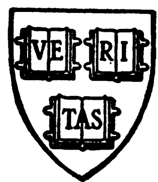



VE
RI
TAS


Meteorological Observatory,
HYDE PARK, MASS. U.S.A.

Carl.

EENIGE REGELEN

VOOR

AANSTAANDE WEERSVERANDERINGEN

IN NEDERLAND,

VOORNAMELIJK IN VERBAND

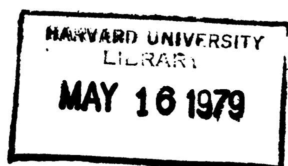
MET DE DAGELIJKSCHE TELEGRAPHISCHE SEINEN.

DOOR

Dr. BUYS BALLOT.



UTRECHT,
KEMINK EN ZOON.
1860.


HARVARD UNIVERSITY
LIBRARY
MAY 16 1979

VOORREDE.

De onderzoekingen aan het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut hebben nu en dan tot uitkomsten geleid, die meer of minder bepaalde waarschijnlijkheidsregelen bevatteden voor voortduring of verandering van den bestaanden weerstoestand, voor regen of droogte, wind of stilte in den loop van den dag of van den eerstvolgenden dag. Zij zijn in verschillende Jaargangen van den Konst- en Letterbode verspreid, of ook wel in andere tijdschriften aangegeven. Juist daardoor zijn zij echter grootendeels verloren, indien men niet ergens haar inhoud bij elkander vindt, of althans kan te weten komen dat zij bestaan. Zoodanige vereeniging heb ik daarom in de volgende bladen willen geven, vooral nu het onderzoek omtrent de aanwijzing van rigting en sterkte van den te wachten wind afgeloopen mag heeten, voorzoover dat uit binnenlandsche waarnemingen alleen kan worden gebragt. De telegraphische mededeeling van de barometerstanden van de eene haven naar de andere is daarop gegrond.

Hoe meer hare beteekenis bekend is, des te beter. Ook zal het velen welligt aangenaam wezen, vooral hun, die, buiten de genoemde havens, Amsterdam en Utrecht

—

bewonen, of die in de nieuwspapieren de berigten lezen, indien zij den grondslag en strekking daarvan kennen.

Een en ander heeft mij er toe gebragt de voornaamste uitkomsten bijeen te brengen en door den druk algemeen bekend te maken, al moet ik erkennen, dat zekerheid nog niet te verkrijgen is en alleen waarschijnlijkheid kan worden gegeven. Zelfs is dit een reden te meer. Het is toch duidelijk, dat ik hierin zooveel zal hebben vereenigd en dat zoo sterk heb aangedrongen als ik slechts kan, zonder voor logenstraffing door de volgende gebeurtenissen te behoeven te vreezen. Als men dan ziet, hoe weinig dat is, zoo zal men er geen geloof meer aan hechten, dat ik voorspellingen, die mij wel eens worden toegedicht, werkelijk zou gedaan hebben. Niets voorspel ik, dat ik niet onderteeken. En als men aan den anderen kant ziet, dat er toch iets *verkregen is in die weinige jaren, dat men in deze rigting in meteorologie* kon *gaan onderzoeken, na het leggen der vooraf noodige grondslagen en* is *gaan onderzoeken, zoo zal de hoop gewekt en het vertrouwen verlevendigd worden, dat de natuur ook omtrent deze ingewikkelde weersverschijnselen, van zoo vele en uit zulke verre afstanden zoo snel om zich grijpende invloeden en toestanden afhankelijk, duidelijk zal antwoorden, als zij beter ondervraagd wordt. Dat wij nog zoo weinig aangaande toekomstige weersgesteldheid weten, ligt ook daaraan, dat de wederkeerige mededeeling van de weersverschijnselen, en de vereeniging van de berigten over de gansche aarde nog zoo onvolledig is en dat wij nog niet genoeg gevorderd zijn, om de vragen juist te stellen.*

BUYS BALLOT.

Lang genoeg, zoo roept men ons toe, heeft de Meteorologie slechts gezegd, hoe het weder is en geweest is; met reden mag men van haar gaan eischen, dat zij beginne aan te wijzen, hoe het weder zijn zal! Wij vragen van elke natuurwetenschap, dat zij ons zegge, wat in gegeven omstandigheden gebeuren zal; waarom dan ook niet van haar? Zeker zal ook zij eens een bepaald antwoord geven; zoo antwoorden wij. Wij twijfelen er niet aan. Alleen hij, die de verschijnselen des dampkrings: den regen die er uit nederdaalt, de warmte die hij aanbrengt; den wind die molens en schepen zal drijven, de wateren op de rivieren zal opstuwen of naar zee zal doen afvloeijen, of die verwoestingen zal te weeg brengen; de donderbuijen, die de lucht zuiveren, maar ook soms in woede losbarsten en have en goed vernielen; den hagel die den oogst verplettert, als onmiddellijke werkingen van God beschouwt, — alleen die zal wanhopen, dat ooit eenige aanwijzing te voren kan geschieden; maar de natuurkundige, die steeds vorderende in de kennis der eeuwige natuurwetten, nooit eene afwijking daarvan bewezen zag, maar meer en meer door die ken-

nis er toe geraakte, om het toekomstige te voorspellen, gelijk hij het voorledene er uit verklaarde, of aan den dag bragt, kan er niet aan twijfelen, dat ook in meteorologie ontdekkingen zullen worden gedaan, die de raadselen der weersveranderingen zullen oplossen en den sluijer doorschijnend zullen maken en ten laatste wegschuiven.

De meteorologie is nog eene betrekkelijk jonge wetenschap. Sedert ruim honderd jaren heeft men hier en daar geregelde reeksen van waarnemingen gedaan; maar ter naauwernood is het nog een halve eeuw geleden, dat een de Luc en de Sausure, een von Humboldt en Dove, om niet meer groote mannen te noemen, den grondslag van die wetenschap legden, de gevolgtrekkingen voorbereidende, die door anderen zouden gemaakt worden.

Er zijn dan ook reeds eenige waarheden ontdekt. Zij mogen niet met groote zekerheid bekend zijn, daar zoo velerlei omstandigheden op de toekomstige weersgesteldheid werken, daar met zoo groote snelheid een stoornis, ergens op aarde ontstaan, zich naar elders voortplant, en daar vooral uit de hoogere luchtlagen, waarvoor wij niet dan onvoldoende middelen van waarneming hebben, zoo menige verandering plotseling invalt; toch is hier en daar vrij groote waarschijnlijkheid voorhanden. Slechts wille men niet te lang vooruit de veranderingen kennen, en zij men vooreerst tevreden met het weder van denzelfden dag en eerst volgende dagen.

De barometer is het meest algemeene instrument en zijne aanwijzingen zijn het eerst en het best door Dove uiteengezet. Wij zullen die dan hier meer algemeen

bekend maken, en aan de overige instrumenten eene plaats inruimen, overeenkomstig het belang hunner veranderingen.

Voor vele mijner lezers is het voorzeker onnoodig den barometer te beschrijven; voor anderen zou het zelfs vervelend of overbodig zijn met naauwkeurigheid de voorzorgen te vermelden, die men bij het vervaardigen van zoodanig instrument heeft in acht te nemen; maar toch kan het velen niet dan welkom zijn eenige hoofdvormen te beschrijven, opdat zij daaruit hun barometer, dien zij dagelijks raadplegen, herkennen, en weten waaraan zijne telkens veranderende aanwijzingen toe te schrijven zijn. Mogten sommigen, die den barometer werkelijk wenschen te kennen, er een maken en de volgende eenvoudige proef er mede doen.

Er is toe noodig eene regte glazen buis, negen nederlandsche palmen lang, aan het eene einde gesloten en zooveel kwik, als vereischt wordt om haar te vullen.

Wij willen vooronderstellen, dat zij goed gevuld zij, eerst niet volkomen, om het kwik er in op en neer te laten loopen, terwijl men het andere einde gesloten houdt. Door die beweging, door zacht kloppen en, als men het met juistheid wil doen, door koking, kan men de luchtbelletjes, die zich laten zien, en den waterdamp, die altijd op de oppervlakte van het glas vast gelegd is, verwijderen; verder vulle men haar geheel, meer dan boordevol; daarop sluite men haar naauwkeurig met den vinger, keere de buis om, zoodat het gesloten einde regt naar boven gerigt is en het open einde, waartegen de vinger vast aan blijft sluiten, onder is. Men brenge in dien stand den vinger onder de oppervlakte van eenig kwik, dat in een open

schaaltje of bak zich bevindt, en trekke dan den vinger weg. Het kwik daalt dan in de buis een eind weegs en blijft op zekere hoogte, gemiddeld zes en zeventig duim boven de oppervlakte, in den bak staan. Er behoort dan nog een maat bij, achter die buis geplaatst, en waarop men èn de hoogte van het kwik in den bak èn de hoogte van het kwik in de buis kan aflezen. Door aftrekking heeft men dan de meerdere hoogte van het kwik in de buis (in den gesloten arm) boven de hoogte van het kwik in den bak (in den open arm). Die naam arm komt daar van daan, omdat tegenwoordig vele barometers in omgebogen buizen zijn vervaardigd, waarvan de onderste open arm korter is. Zij heeten dan hevelbarometers, omdat de buis de gedaante heeft van een hevel, een bij wijnkoopers bijv. wel bekend werktuig. Er zijn dan nog inrigtingen, waardoor het einde van de schaal, het nulpunt, juist gelijk kan gebragt worden met de oppervlakte van het kwik in den korten arm, zoodat dan het cijfer, waar de bovenste oppervlakte bij staat, onmiddellijk de hoogte, welke men wenscht te kennen, aangeeft.

Ligt vraagt men: waarom blijft nu dat kwik zooveel hooger staan in den gesloten arm? Ligt is ook het antwoord te begrijpen voor allen, die weten, dat overal, waar men ze niet buitengesloten heeft, lucht is; want zij zien duidelijk in, dat de lucht werkelijk buitengesloten is in den gesloten arm, maar dat zij vrij rust met hare geheele zwaarte op den open arm. Neem ze daar weg door een luchtpomp, en het kwik zal dalen en gelijk komen staan. In onze waterpompen heeft het omgekeerde plaats. Beneden in den put,

waarheen de looden pijp dier pompen leidt, staat het water oorspronkelijk gelijk, als men er de buis inbrengt, maar uit die pijp pompt men de lucht. Zij kan dus binnen in de pijp niet meer drukken, gelijk zij rondom de pijp drukt op het water, en het water zal binnen in de pijp juist zoo hoog rijzen, tot dat de geheele kolom water in die buis zooveel weegt, als een lucht-kolom van dezelfde doorsnede daar buiten, maar reikende, van de oppervlakte van het water in den put, tot boven aan het eind der atmospheer. De ondervinding heeft reeds vroeg geleerd, dat men het water niet hooger dan tot ruim tien ellen kan oppompen, en dat komt juist uit met de kolom van 76 duim, die het kwik vult; want kwik is 13½ maal zwaarder dan water, en 13½ × 76 duim is 10 el 26 duim.

De barometer is dus een balans, ieder der armen is een schaal: op de eene drukt de kolom lucht tot boven aan den dampkring, op de andere een kolom kwik, waarvan men de hoogte afleest en daarom de zwaarte kent, daar men voor elken warmte-graad weet, hoeveel zoodanig eene kolom kwik weegt. Komt er nu meer lucht boven den korten arm, zoo moet het kwik daarin dalen en in den anderen arm rijzen, tot dat er weer evenwigt gemaakt is, en men kan aan de schaal aflezen, hoeveel meer kwik er dan in gekomen is en dus hoeveel meer lucht er boven die plaats is. Dompelde men den geheelen barometer met bak en al 13½ duim onder water, zoo zou ook de hoogte van het kwik in den gesloten arm boven het kwik in den open arm één duim toenemen; slechts één duim, omdat het gewigt van één duim kwik juist zooveel weegt als dat van 13½ duim water.

Gaat men met den barometer naar een berg of slechts naar den zolder, zoo drukt de geheele hoeveelheid lucht, die men nu onder zich heeft gelaten, niet meer op den open arm, en het kwik daalt in den gesloten arm juist zooveel, als met het gewigt van die hoeveelheid lucht overeenkomt. Zoo zou de zeeman kunnen zien, of hij met zijn schip boven op eene golf was of beneden, of het vloed was of ebbe, indien slechts zijn barometer gevoelig genoeg was; even als de natuurkundigen door den barometer de hoogte van een berg opmaken uit het verschil in aanwijzing van een barometer, op den top geplaatst, en van een anderen, beneden aan den voet opgehangen. Het stampen en slingeren van zijn schip, vooral als het stormweer is, wanneer hij het meest den barometer noodig heeft, maken het voor den zeeman noodzakelijk, dat de barometer door aangebragte vernaauwingen in de buis, ongevoelig worde gemaakt. Het kwik kan zich dus niet snel daardoor bewegen, en de aanwijzingen komen iets later. Dat brengt ook weder ongerief mede, en daarvoor dient de metaalbarometer van Bourdon of de aneroïde-barometer van Vidi nevens den gewonen barometer mede te worden genomen. Deze instrumenten zijn werkelijk zoo gevoelig, dat men op twee verschillende verdiepingen van een huis ook twee verschillende aflezingen heeft, waaruit men de hoogte der verdieping zou kunnen opmaken. De metaalbarometer is een cirkelvormig gebogen gesloten buis met zeer platte doorsnede, bijna luchtledig gepompt. Vermeerdert de drukking der lucht van buiten, zoo wordt die buis meer gebogen; vermindert die drukking, zoo wordt zij minder gebogen; de twee einden zullen dus in het

eerste geval tot elkander naderen, in het tweede geval van elkander afwijken, en door een wijzer wordt nu aangetoond, hoever zij van elkander zijn. Men kan zich daarvan overtuigen door een buis van caoutchout te nemen, die opgerold geweest is en daardoor krom ligt als een worst. Blaast men er in, zoo zal men haar regter zien worden; zuigt men, zoo zal zij nog meer oprollen. Het mechaniek is eenvoudiger dan bij den aneroïdebarometer van Vidi, maar zij schijnen niet zoo goed te voldoen.

Wat dezen laatsten aangaat, zoo herinnere men zich wat men wel eens gehoord heeft van de Maagdeburger bekkens. Otto van Guericke, de burgemeester, had na het uitvinden der luchtpomp twee holle halve bollen laten vervaardigen, die juist tegen elkander konden sluiten en die daarna luchtledig konden worden gemaakt. Velen stroomden te zamen om de proef te zien. Men kan niet gelooven, dat zulk eene verbazende kracht noodig zou zijn, om ze van een te rukken, en werkelijk vier paarden moesten met kracht trekken, om ze te scheiden. Die holle bollen waren van stevig metaal, anders beseft men ligt, dat zij plat gedrukt zouden zijn, even als dit met een flesch van gomëlastiek zou geschieden; alleen is die wat bewegelijker. Naarmate er meer lucht uit was gepompt, zouden zij platter zijn geworden, en als een zekere graad van verdunning was bereikt en die van binnen onveranderlijk bewaard bleef, dan zoude de bol platter worden met vermeerderde luchtdrukking van buiten, en hij zou boller worden met verminderde luchtdrukking van buiten, even als men de vingers van een handschoen kan doen uitzetten door inblazen van lucht,

terwijl men de opening voor den mond houdt en door de kin afsluit. Welnu! datzelfde heeft plaats met eene metalen doos, maar wier deksel uit buigbaar metaal bestaat. Verdunt men van binnen de lucht en sluit men haar nu luchtdigt, zoo zal dit deksel op- en neergaan, zich van den bodem verwijderen en er toe naderen, al naarmate de luchtdrukking van buiten, de barometer-hoogte op die plaats, vermindert of vermeerdert. Men heeft dus slechts hefboomen aan te brengen, die deze beweging meer merkbaar maken, en men kan die op- en neergaande beweging in eene ronddraaijende veranderen en zoo een wijzer bewegen. Wijst de barometer 760 mm. zoo plaatst men bij den wijzer, zoo als die dan staat, 760; op andere dagen, dat de barometer 740 of 780 mm. aanwijst, heeft ook de wijzer een anderen stand en men plaatst er 740 of 780 bij. Dus wordt de metaalbarometer en de aneroïdebarometer naar den gewonen kwikbarometer gegradueerd; zij ontleenen hun gewigt, hunne aanbevelings-brieven, aan den barometer. Voorts, daar men niet zoo ligt kan ontdekken en niet anders dan weder door vergelijking met den kwikbarometer kan vinden, of zij onveranderd zijn gebleven, mogen zij, welke voordeelen zij ook op schepen hebben, nooit anders dan *nevens* den barometer worden gebruikt, maar moeten zij telkens bij stil weder en gunstige gelegenheid daaraan worden getoetst.

Wij hebben nog te vermelden, dat velen ook een kwikbarometer hebben, die zijne aanwijzingen door middel van een wijzer geeft. Dan drijft op het kwik in den open arm een stukje glas of ijzer, dat aan een draad hangt, om de as van den wijzer geslagen,

dan met een tegengewigt bezwaard is en tegen die as aangedrukt; zoodat het stukje glas of ijzer, door het kwik hooger of lager gebragt, tevens de as en met de as den wijzer doet omdraaijen. Eindelijk is nog een huishoofdvorm de controleur, waar in den open arm gekleurde spiritus is gebragt. Daar wijst die spiritus den stand aan en dus juist omgekeerd; want als de barometerstand afneemt, dan rijst het kwik en daarmede de spiritus in den open arm en omgekeerd. Tevens is er, doordien de doorsnede, waarin de spiritus zich beweegt, enger is dan die, waarin het kwik heen en weer gaat en dus de spiritus zich sterker beweegt, terwijl toch de zwaarte van eene kolom spiritus zeer gering is en dus weinig hinder brengt aan de beweging van het kwik, naauwelijks een vijftiende van hare lengte, gelegenheid om de bewegingen des barometers te vergrooten. Men ziet dus de veranderingen gemakkelijker; maar de invloed van de temperatuur is er niet zoo gemakkelijk bij in rekening te brengen, en er zijn andere oorzaken van onnaauwkeurigheid, waarom ze niet aan te bevelen zijn.

Hoe zeer wij in deze korte beschrijving ook elke fijnere voorzorg, die de natuurkundigen gebruiken, om de aanwijzingen van den barometer zoo juist mogelijk te maken, voorbijgaan, zoo mogen wij niet nalaten te spreken over den invloed der warmte. Bij elken barometer is een thermometer gevoegd, die ons de warmte van het kwik zal aangeven op het oogenblik der waarneming, en wel omdat een zelfde kolom kwik niet evenveel weegt op verschillende warmtegraden. Een kolom 5550^{mm} lang op 0° graden, waarop elke barometerstand herleid wordt, zou op 1° graad boven

het vriespunt 0.1 streep langer worden en voor 1° onder nul evenveel korter, met behoud van hetzelfde gewigt. Daar nu in den zomer slechts 20° à 25° voorkomen, zoo kan dit op de lengte van 760^{mm} meer dan drie streepen bedragen, die van de waarneming moeten worden afgetrokken. Men heeft er tafels voor berekend; en wie zelf die correctie wil aanbrengen zonder tafels, vermenigvuldige de waargenomen hoogte met het aantal graden en deele dit door 5550, zoo zal de uitkomst moeten worden afgetrokken. Er blijft dan over wat men noemt de hoogte van den barometerstand, herleid op 0° C. Algemeen is men overeengekomen, om slechts die zoo herleide barometerstanden mede te deelen.

Over die alleen spreken wij in het vervolg.

Wij gaan over tot de beoordeeling, wat men wel uit een veranderden barometerstand kan opmaken.

Hoe door de verwarming van de lucht tusschen de keerkringen de winden ontstaan, en wel twee hoofdwinden NO en ZW, die op onze breedte elkander afwisselen, hebben wij besproken in het eerste stukje van de Uitkomsten van wetenschap en ervaring, door het K. N. M. Instituut in 1854 uitgegeven [1]), en in twee stukjes in den Volksalmanak voor 1858 en 1859, door de Maatschappij tot Nut van het algemeen uitgegeven. Hier wenschen wij, zooveel mogelijk, buiten redeneringen te blijven en geven dus slechts algemeene uitkomsten aan.

---

1) Ik verwijs daarheen, omdat er gevolgtrekkingen in voorkomen aangaande het terugkeeren van den bovenstroom langs de oppervlakte der aarde, zoodat een groot gedeelte der lucht slechts een kleinen omloop volbrengt. Deze theoretische besluiten zijn in het laatste jaar door Maury, tegen wien die bespiegelingen gerigt waren, op andere wijze bevestigd.

Reeds hebben wij er van gesproken, hoe door den barometer de hoeveelheid lucht gemeten wordt, boven onze hoofden tot aan het einde der atmospheer aanwezig. In de lucht is ook waterdamp aanwezig. Van de geheele oppervlakte der aarde wordt door de warmte der zon, water hetzij als zoodanig aanwezig, hetzij aan klei en andere rotssoorten gebonden, daarvan losgemaakt en in dampvorm daarvan opgeheven. Ontzaggelijke hoeveelheden water worden uit de tropische zeeën weggevoerd, zooveel als wij zien afvoeren door de rivieren der aarde; want die gansche watermassa is als damp in de lucht aanwezig geweest en daaruit door koude en door vermenging met koude luchtstroomen weder neergeslagen.

Het is in twee vormen in den dampkring voorhanden: 1° als drijvende wolken, kleine waterblaasjes, die misschien een deeltje lucht in zich besluiten en die door den opstijgenden luchtstroom drijvende gehouden worden, nu eens rijzende, dan weder dalende, en die zich als mist vertoonen, als zij tot op de oppervlakte der aarde zijn afgekomen; 2° als eigenlijke damp, waterlucht. In den eersten vorm drukt die hoeveelheid waterblaasjes op den barometer eenvoudig door zwaarte, in den tweeden ook door spankracht. Die hoeveelheid, voor zoover zij onafgebroken van de oppervlakte der aarde tot een zekere hoogte reikt, werkt als een tweede dampkring, en vermeerdert de hoogte des barometers. Wij hebben hier niet na te gaan, in hoeverre het verschil maakt, of een zekere drukking van de lucht meer of minder door de lucht alleen, of ook door dien waterdamp wordt te weeg gebragt. Wat wij noodig hebben is dit, dat er geen wind over

de aarde zou gevoeld worden, als de drukking overal even groot was. Neem de zon weg, en alle wind zal weldra zwijgen. Overal zal dezelfde drukking plaats grijpen, enkel gewijzigd door den vorm der aarde, maar daardoor zal toch het evenwigt niet gestoord worden. Leg nu echter een gloeijenden ring om den aequator der aarde, d. i. laat de zon weder hare verwarmende stralen op de aarde afzenden, welke de meeste werking aan den aequator, en ter weerszijden tot zekere uitgestrektheid, nemen wij eens aan tusschen de keerkringen, uitoefenen, en dadelijk zal de lucht in dien gordel zich uitzetten, meer plaats innemen, gelijk alle ligchamen die verwarmd worden. Zij zal hooger rijzen boven de algemeene grens van den dampkring, en dus afvloeijen naar de koudere deelen der aarde, alwaar geene verhooging of eene mindere verhooging heeft plaats gegrepen. Dus zal de gordel, waarvan wij spraken, ontlast worden en de drukking zal er minder worden; daarentegen zal zij toenemen in de gematigde luchtstreken en weldra ook aan de polen. In de bovenlucht, want het is niet alleen boven de gewone grens, maar ook tot aanmerkelijke diepte daaronder, is dus een luchtstroom ontstaan van betrekkelijk warmer lucht, die bij dezelfde zwaarte meer plaats inneemt, welke noord- en zuidwaarts heengaat en door de draaijing der aarde oostelijk op schijnt voort te spoeden en dus als zuidweste- en noordwestewind zich voortbeweegt. Dat kan echter zoo niet voortduren.

De gordel zelf is van een groot gewigt ontlast, en daar buiten is al die lucht nu meer aanwezig. Aan de oppervlakte van den grond wordt dus buiten den gordel

de bodem sterker gedrukt en ook de daarop onmiddellijk rustende luchtlagen, die allen naar den gordel heen eene mindere drukking ondervinden en dus daar heengaan. Zoo wordt in het noorder halfrond de noordewind geboren, die ook weder door de draaijing der aarde noordoostelijk wordt en in het zuidelijk halfrond de zuidewind, die westelijk wordt.

Zoo zijn er over de gansche aarde twee hoofdluchtstroomen, nu eens boven dan eens nevens elkander.

Op elke grens van zee en land herhaalt zich dat verschijnsel in het klein. Beurtelings is de zee, beurtelings (des namiddags) het land warmer; beurtelings ontstaat dus een zee- en landwind, waarvan soms alleen de eene merkbaar is door een versterking van den hoofdstroom, als die in dezelfde rigting is, terwijl de andere geen kracht genoeg heeft, om dien hoofdstroom te vernietigen of om te keeren; alleen maar om hem te verzwakken. Beurtelings wisselen dus warme, vochtige, koude, drooge luchtstroomen elkander af.

Omdat de stroomen, die van den aequator komen, en die, welke het laatst over eene groote uitgestrektheid zee gegaan zijn, veel waterdamp bevatten, de eerste daarenboven vrij wat warmer zijn, wordt de grond, waarboven zij zich bewegen, te minder gedrukt, naarmate zij er in grootere mate aanwezig zijn; en omdat de lucht, die van de polen komt, kouder is en drooger, en die over een groote uitgestrektheid lands heen streek, kouder of warmer is, naarmate die uitgestrektheid minder of meer verhit was, maar altijd drooger is; zoo zal de atmospheer, indien zij tot dezelfde hoogte is aangevuld, gelijk wij daareven ook vooronderstelden, te meer gewigt houden, naarmate die

poollucht of landlucht overwegend is. Ziedaar een reden van verschil in barometerstand, gelijktijdig op verschillende plaatsen, maar tevens in innig verband met vochtigheid en warmte, die aan het punt van de oppervlakte der aarde heerscht, waar die afwijking van den gemiddelden barometerstand wordt waargenomen. De ervaring bevestigt het dan ook: dat, indien de koudere digtere lucht uit het noorden en oosten over ons heen strijkt, de barometer hooger staat, dan wanneer de warme, vochtige, ijlere luchtstroomen uit het zuiden en zuidwesten tot ons komen. In tien jaren is gemiddeld de barometerstand geweest bij verschillende winden:

Regen.	Windkr.	Aantal malen.	Barometerstand.	Regen.	Windkr.	Aantal malen.	Barometerstand.
38	N	576	763.3	90	Z	749	758.1
28	NNO	587	63.3	111	ZZW	762	57.9
19	NO	910	63.7	93	ZW	1352	59.0
17	ONO	594	62.9	80	WZW	1079	60.2
24	O	358	62.1	86	W	755	60.3
56	OZO	252	60.9	87	WNW	630	61.2
45	ZO	486	60.2	70	NW	761	61.6
86	ZZO	522	58.6	56	NNW	583	62.5

Bij dit tafeltje is tevens gevoegd, hoeveel malen de wind is waargenomen. Indien men deze getallen op zich zelven zou willen laten spreken, om de kans aan te duiden voor een wind uit den eenen of anderen hoek, zou men de jaargetijden behooren te onderscheiden. Want terwijl de winden, in de tweede kolom vervat allen menigvuldiger voorkomen dan die van de eerste kolom, indien men het over het geheele

jaar verdeelt, zoo geldt dit toch, voor alle maanden afzonderlijk, alleen van de winden WZW, W, WNW en NW; NNW behoort in October, November en December onder de zeldzaamste winden; Z komt van Maart tot Augustus slechts eens tegen N tweemaal voor; NNO, NO heerschen alleen in Maart, April en Mei, zijn dan even als N en NNW tweemaal zoo veelvuldig als de tegenovergestelde winden; zoodat men in ons vaderland al zeer ongegronde klagten in de lente aanheft over noordelijke winden, en men zich veeleer moest verwonderen, indien zij dan niet noordelijk zijn.

Dit is slechts de gedeeltelijke werking van den wind; want de barometer kan reeds gedaald zijn, als boven in de lucht een zuidelijke stroom zich beweegt, terwijl beneden nog de windvaan noordelijke rigting aangeeft, en dus die geringe stand bij den Noordewind geteld wordt. Ook kan bij noordelijke winden de barometer zeer goed laag staan, als over de geheele oppervlakte van Europa en verder nog veel lucht weg gegaan is naar andere streken. Omgekeerd kan van verschillende oorden de lucht naar onze woonplaats heengestuwd zijn en daardoor hier een hooge stand zijn te voorschijn geroepen, terwijl toch beneden zuidelijke winden heerschen; zoo bijv. in de geheele maand December 1858, Januarij 1859, is de barometerstand vele streepen hooger geweest dan gewoonlijk, en toch was er geen noordelijke wind beneden. Dan is de luchtdrukking over het geheel sterker. De absolute hoogte is dus niet altijd afdoende, maar in het algemeen is toch de gevolgtrekking vrij zeker: een rijzende barometer wijst aan, dat boven in de lucht noordelijke koude lucht wordt aangevoerd; een dalende

barometer, dat van den aequator zuidelijke vochtige lucht wordt aangebragt. Daarom falen zoo dikwijls de aanwijzingen, door vroegere instrumentmakers op de schaal van den barometer neergeschreven. Het is niet de absolute hoogte, maar veeleer de verandering in hoogte, die koude, drooge, vochtige luchtstroomen aankondigt. Soms duurt het nog een paar dagen, eer die luchtstroomen zich ook beneden doen gevoelen; soms worden zij ook teruggeslagen, hetwelk dadelijk door de tegenovergestelde beweging duidelijk wordt; dan hernemen zij den aanval, en eindelijk overwinnen zij toch.

Een eerste regel dus is, dat men bij een rijzenden of dalenden barometer zie, hoe de wind op dat oogenblik is, en dat men dan in het bovenstaande tafeltje vergelijke, welke wind het zij, die verhooging of verlaging aanbrengt. Het is dan van belang te letten, of de verandering snel plaats heeft, en of die snelheid toeneemt dan wel afneemt. Is het laatste het geval, zoo kan men nagenoeg den tijd berekenen, waarop de barometer weer in rust zal zijn, en neemt die snelheid sterker af dan men vermoedde, zoo is het een aanwijzing, dat de verandering spoedig in tegengestelden zin zal plaats hebben. Hoe langzamer en geregelder eene verandering plaats heeft, des te zekerder is men, dat de verandering, die boven in de lucht plaats heeft, door zal dringen tot onze woonplaats aan de oppervlakte der aarde. Veranderingen daarentegen van tien, twintig millimeters op een dag, geven wel veranderlijk, vooral winderig weder, maar zonder dat men kan bepalen hoe lang dit aan zal houden. Zij kunnen voorboden zijn van langdurige ontstemming

van den dampkring, maar ook bijna spoorloos in een paar dagen weder verdwijnen.

Vóór de namen der winden in het genoemde tafeltje staan de hoeveelheden regen, die gemiddeld op een dag vallen, als zulk een wind heerscht; die getallen geven dus nagenoeg de vochtigheid aan van de luchtstroomen. Evenzoo hadden wij de gemiddelde temperatuur er bij kunnen zetten, maar dan zouden wij te uitvoerig hebben moeten worden, omdat het elke maand, wegens de vrij groote verandering der temperatuur in den loop van het jaar, nog al verschilt. Ook is het minder noodig. Ieder toch weet, hoe de ZO en Z wind de warmste is; de noordewind daarentegen, en in den winter de NO. of ONO, de koudste. Dit laatste geldt alleen in den winter; want de oostewind verwisselt zijne rol bij ons geheel in den zomer: dan is hij de warmste. De vochtigheid echter der luchtstroomen moeten wij bij eene weervoorspelling zeer in het oog houden. Eene rijzing van den barometer heeft daarom een andere beteekenis, als de wind West is, dan wanneer hij Oost is, hoewel in beide gevallen een Noordewind te wachten staat; want in het eerste geval zal die koude luchtstroom gemengd worden met de vochtige Westelucht, en er komen ligt buijen: in den winter sneeuw en daarop volgende vorst; maar bij Oostewind, die zelf droog is, zal een invallende Noordewind niet veel meer dan een kleine bui geven bij de eerste vermenging, maar voorts bij bedekte lucht soms dagen achtereen toch geen druppel regen.

Blijft de wind standvastig uit dezelfde rigting waaijen, welke die ook zij, zoo regent het in onze breedte niet. Een afzonderlijk onderzoek heeft geleerd, dat altijd

een windverandering vooraf gaat of gelijktijdig plaats heeft; het helpt ons echter weinig, omdat zij niet lang voorafgaat. Alleen is er uit op te maken, dat bij zeer standvastigen barometer geen regen valt, tenzij de heerschende wind het resultaat zij van twee winden, die elkander doordringen.

Ook moet men deze tabel wijzigen voor andere breedten. Vooreerst stellen wij nog meer op den voorgrond, dat deze beteekenis van het rijzen en dalen van den barometer voor verschillende plaatsen anders is, naarmate hare omgeving eene andere is. In het westen van Afrika is de passaat, de NO wind, zeer warm en droog; hij bereikt in den Harmattan een ongekenden graad van droogte. Aan den oostkant daarentegen van Amerika is de passaat vochtig, omdat hij daar over den ganschen Atlantischen oceaan komt. Ook wat de kracht aangaat, wordt hij zeer gewijzigd. Digt onder de westkust van Afrika zal hij zwak zijn, omdat de zeewind in den zomer naar Afrika heen waait en de kracht van den passaat verlamt. In de Indische zee wordt de passaat soms geheel vernietigd, omdat er zooveel lucht opgezogen wordt boven het verwarmde Azië. De ZO passaat wordt dan naar het Oosten heen opgetrokken en ondergaat een rigtingsverandering van 90°, zoodat hij zich dan over de linie voortzet, maar naar een NOtelijke rigting heen.

Daarenboven heeft in het Zuiderhalfrond geheel de tegenovergestelde werking op den barometer plaats. Wat in het noorden de poolstroom doet, NO, brengt in het zuiden ook de poolstroom te weeg, maar die is er ZO. Zoo ook doet in beide halfronden de aequatoriaalstroom hetzelfde; maar in het zuiderhalfrond is

bij NW, — in het noorderhalfrond ZW. In het algemeen moet men dus N met Z en Z met N in de namen der winden veranderen, om nagenoeg, behoudens de wijzigingen van de landstreek en hare omgeving, weder winden van ongeveer dezelfde temperatuur en vochtigheid en van denzelfden barometerstand te verkrijgen en het tafeltje van bladz. 16 te kunnen gebruiken [1]). Aan een barometer zien wij dus in elk halfrond en op elke plaats, of een warme, een droogere, een koudere en meer vochtige lucht in aantogt is, en wij gaan weder de ervaring raadplegen, in hoeverre die in bijzondere gevallen aan de verwachting voldoet.

Eerst toetsen wij haar aan vochtigheid en regen.

Na deze meer algemeene beschouwingen willen wij dus zien, met toepassing op onze woonplaats, of deze barometerwaarnemingen ons waarschuwen voor dreigenden of vallenden regen. Is daarvan iets te zien aan de instrumenten? Van ouds heeft men den barometer voor een weerwijzer gehouden, was het te regt?

Wij zagen, dat men eigenlijk steeds de windrigting tevens behoort in het oog te houden; maar werkelijk reeds de barometer alleen geeft waarlijk een vrij goeden regel aan de hand, dien wij eerst afzonderlijk zullen onderzoeken. Zonder eenige theorie in het onderzoek te mengen, hebben wij eenvoudig de dagen van eenige achtereenvolgende jaren in kolommen verdeeld, naar mate de barometer des morgens te acht

---

1) Het is reeds uit de ervaring gebleken. Zie de tabellen, welke de Heer Andrau, Luit. ter zee 1 kl., daarvan gegeven heeft in de Uitkomsten van Wetenschap en Ervaring aangaande winden en zeestroomingen op den Oceaan 1855 en in de Barometertabellen, voorkomende in de maandelijksche Zeilaanwijzingen 1860.

uur van denzelfden dag van 20—15 of 15 tot 10 streepen boven het gemiddelde stond, of slechts 10 tot 5 of 5—2, of dat hij er slechts 2 tot 0 streepen boven was, of 0 tot 2 streepen er onder, of 2—5, 5—10, 10--15, 15—20, 20—25 onder het gemiddelde. In elk van die kolommen hebben wij toegevoegd een nul, als het op zoodanigen dag dan niet regende tot des avonds acht uur, en daarentegen het getal streepen, dat de hoogte van den gevallen regen aanduidde, indien er veel regen was gevallen. Zoo was het gemakkelijk om afzonderlijk te verkrijgen: het aantal malen, dat een zekere barometerstand was voorgekomen; ten tweede het aantal malen, dat het alsdan geregend had en de kans dus dat het regenen zou; maar ten derde ook de hoeveelheid regen, op zoodanigen dag gemiddeld gevallen. Wij vonden nu: dat het, als de barometer des morgens boven 765 mm. staat, zeldzaam regent en dan nog meestal zeer weinig; terwijl men bij lageren stand steeds meer kans heeft om regen te verkrijgen, te meer hoe lager hij staat en ook te zwaarder. Indien ik het aantal malen, dat in den morgen de barometer de aangewezen standen had, op 1000 breng, zoo is de uitkomst de volgende:

Barometer hooger.	Regen. Aantal malen.	Regen. Hoeveel telkens.	Barometer lager.	Regen. Aantal malen.	Regen. Hoeveel telkens.
15	219	0.24	20—	857	0.93
15—10	157	0.30	15—20	816	2.88
10— 5	121	0.52	10—15	684	2.59
5— 2	286	1.01	5—10	638	1.53
2— 0	435	1.67	2— 5	564	2.15
			0— 5	464	1.70

Er zijn slechts weinige onregelmatigheden overgebleven, zelfs in de hoeveelheden, en toch weten wij, dat soms een regen bijzonder groote hoeveelheid water kan aanvoeren en dus, als die bij een te hoogen barometerstand valt, het cijfer van die kolom zeer onregelmatig kan verhoogen. De barometer was in de drie jaren slechts 37 maal 15 en meer mm. te hoog; hier zal dus toevallig het aantal malen wel wat te hoog zijn uitgevallen. Vermenigvuldigt men de nevens elkander staande getallen, zoo vindt men voor de standen van meer dan 15 mm. hooger, in duizend malen, 219 keeren regen en telkens 0,24 mm., dus een hoogte van 219 × 0,24 = 53 mm., een halve palm. Bijna even zooveel verkrijgt men voor de standen van 15 tot 10 mm. Daarentegen is 516 × 2.88=86 en 684 × 2.59 = 1771 mm., d. i. ruim dertig maal zooveel. Wij geven een rond getal, want een juiste rekening zou doen vermoeden, dat wij de kans juist zóó bepaalden, als zij nu gevonden is.

In een bijzonder geval kan men namelijk de kans nog vrij wat grooter of geringer stellen, naar mate de beweging van den barometer is en de verandering van den wind. Voorts regent het in den winter eerder als het warmer dan gewoonlijk is, in den zomer eerder als het kouder dan gewoonlijk is, en in elk jaargetijde eerder, als het de vorige dagen ook geregend heeft, dan wanneer de vorige dagen droog waren. Of de lucht meer of minder bewolkt is, doet daartoe zeer weinig af. Het is de aard der wolken, maar die is niet zoo in weinige woorden te beschrijven.

Terwijl wij dezen regel twee jaren achtereen aandachtig hebben nagegaan, kunnen wij hem als van

gewigt aanbevelen, om in verband met de beweging des barometers en de rigting van den wind het karakter van den dag en volgende dagen te voorspellen. Maar het is iets anders, indien men Dames raad moet geven, want voor haar zijn soms weinige druppelen even noodlottig, als een sterkere bui.

Verleden jaar ontdekten wij, dat in een vergeten boek van Pegram een zelfde onderzoeking vermeld was.

Er is nog een zeer verbreide meening, dat het weder bestendig zal worden, als de wind met de zon van rigting verandert; indien hij dus van West wordt Noordwest, dan Noord, vervolgens Oost. Men rekent het daarentegen weder onzeker, als hij tegen zon, d. i. in ons halfrond tegen de wijzers van een horologie loopt.

Er is wel eenige grond voor. Uit zestigjarige waarneming hebben wij opgemaakt, dat de wind jaarlijks gemiddeld dertien omgangen met de zon mededoet, meer dan tegen de zon in. Dat is de regel: de wind wordt van Noord, Oost en van Zuid, West en de reden er voor is dezelfde, die maakt dat de passaten noordoostelijk en zuidoostelijk zijn en niet zuiver Noord en Zuid. Onze woonplaats en de luchtdeeltjes boven ons gaan sneller oostwaarts op dan de noordelijk van ons gelegen deeltjes, en minder snel dan de zuidelijke. Wij ontmoeten dus de eerste, als wij naar het oosten, — de andere, als wij naar het westen zien, en wij meenen dat de eerste, behalve hunne beweging uit het noorden, nog een beweging uit het oosten tevens hebben, en de andere, behalve hunne beweging uit het zuiden, nog eene uit het westen bezitten, even als wij van bij stilte loodregt nedervallende regendroppels ook meenen, dat

zij schuins naar ons toevallen, indien wij snel over de aarde voortgaan, onverschillig in welke rigting wij ons bewegen.

Alleen de ooste- en westewind kunnen voortdurend blijven. Alle winden naderen tot een van die beide rigtingen, en indien de wind langzaam in dien zin verandert, is dat een teeken, dat de dampkring in onze nabuurschap niet gestoord is. Valt er nu echter in onze nabuurschap een andere wind in, die welligt verandering brengt, zoo kunnen wij dat dadelijk aan de windvaan merken: zij gaat of onmatig snel in eene andere rigting over, of wel zij springt terug, bijv. van N op NW, van ZW op Zuid, omdat in het eerste geval de westewind, in het tweede de zuidewind invalt. Die moeten dan naar den regel van lieverlede weder NW, N, en Z, de laatste W worden; maar bij elke windverandering hebben wij gevaar van regen, al is het dan volgens het vorige niet even groot in elken hoek, en wie waarborgt ons, dat niet die invallende winden, op nieuw in kracht toenemende, hetzelfde verschijnsel zich doet herhalen? Van daar kan de wind zoo buitengemeen lang in den hoek tusschen ZW en NW blijven.

In den zomer is er nog een groot verschijnsel, dat veel met regen te zamen hangt, althans altijd regen medebrengt, maar naar algemeene meening meer door hoogen thermometerstand dan door den barometer wordt aangeduid. Wij bedoelen het onweder, dat zoo plotseling kan losbreken en door den soms vergezellenden hagel, wervelwind, slagregen en brand zoo groote verwoestingen kan aanrigten. Echter kunnen wij met zekerheid beweren, dat de barometer hiervoor geen

minder gewigtige aanwijzing geeft, en dat de landman daarom ook in het bezit van dit werktuig moest zijn. Konden wij slechts bewerken, dat de toren van elk dorp aanwijzingen daarvan gaf; zij zijn zeker even belangrijk als de windrigting.

Daalt de barometer in den zomer bij Oostewind eenigzins sterker met groote warmte, zoo wordt de wind ZO, en zoodra de barometer onder het gemiddelde 762 streepen des morgens is, komt er onweer in den loop van dien dag. Veilig kan daarentegen de temperatuur hoog zijn, de lucht betrekken en dreigen. Zoo lang de barometer hooger is dan 762, zonder daling, komt er geen onweder en kan de landman veilig nog op een volgenden dag rekenen, indien hij werk op het veld te verrigten heeft. Misschien zou hiervoor nog een merkwaardig voorteeken kunnen bijgevoegd worden, indien telegraphische tijdingen ons de temperatuur uit het geheele land verkondigden. Verschil in gelijktijdig temperatuur zou ons te eer voor donder waarschuwen. Want dan hebben wij niet slechts in de bovenlagen de luchstroomen van verschillende temperatuur, door wier plotselinge vermenging het onweder ontstaat, maar zelfs luchtkolommen van verschillende verwarming en ijlheid nevens elkander. Is dus dan de barometer onder pari, zoo is er te meer kans, dat op die plaats de lucht in zal vallen en het onweder zal beginnen los te breken. Er zijn ook voorbeelden, dat een onweder, in het zuiden of zuidwesten onzes lands ontstaande, naar noordoostelijke rigting achtereenvolgens voorttrekt, en in dat geval zou men ook waarschuwing kunnen bekomen. Maar men zou er niet op kunnen vertrouwen, dat het

juist zoo naar ons zou worden voortgeplant; want evenzeer komen er voorbeelden voor, dat het op verscheiden plaatsen te gelijk aanvangt, daar de hoogere luchtlagen zich, volgens waarnemingen van Rozet in de Alpen, dikwijls in kolommen, van elkander afgescheiden, naar beneden laten en dus op verschillende plaatsen in de onderlucht indringen. Ook kan men niet op een regtlijnige voortplanting rekenen, daar de invallende luchtstroom zich soms verdeelt, soms door een heuvelenrij wordt teruggekaatst, zelfs in den zomer, als de wolken toch hoog drijven. Meermalen is het in den zomer van 1859 bijv. voorgekomen, dat het verscheiden dagen onweerde aan deze zij van de heuvelen van Amersfoort naar Driebergen, en niet aan de andere zijde.

Behalve het omgaan van den wind en dalen van den barometer, behoort tot de voorteekenen van het onweder de sterk toenemende vochtigheid en de elektrische spanning. Aanstaanden regen voorspellen ons nog wel eens de muren en steenen, als zij, nog koud zijnde, water uit de lucht op zich neêrslaan, zoodra die lucht slechts eenigzins hoogere temperatuur erlangt en vooral wat meer vochtigheid medevoert. Ook het zout, ten minste in den staat als het in de keuken of zelfs wel aan tafel gebruikt wordt, neemt dadelijk de gelegenheid waar om vochtigheid aan de lucht te onttrekken, en vertoont die dan door zijn veranderden toestand aan het oog; maar niet zoo wordt de vochtigheid in den zomer verraden als alles warm is en de lucht zoo veel waterdamp kan bevatten. Dan is nog eer ons gevoel van belette uitwaseming, het drukkende der lucht zoo als wij dat noemen, ons een teeken van

de vochtigheid. Want de instrumenten, ik spreek niet van de onvolkomene, de weermannetjes, maar van de goede vochtigheidmeters, zijn niet genoeg verspreid, om ons betere inlichtingen te geven. De vochtigheid is dus als voorbode van het onweder minder duidelijk.

De electrometer geeft insgelijks aanwijzingen van het naderen van een onweder. Terwijl meestal de atmospherische electriciteit positief is, wordt zij tegen dat een onweder losbreekt dikwerf negatief. Het is echter een kenteeken, dat niet zoo algemeen voor ieder zigtbaar is. Deze beide omstandigheden, vooral de laatste, zijn alzoo niet zoo zeer onder het bereik van den gewonen waarnemer. De barometer echter is zoo eenvoudig en thans zoo weinig kostbaar, dat wij hem reeds daarom in handen van velen wenschen. In de laatste elf jaren is er slechts driemaal een onweder voorgekomen op een dag, waarop des morgens de barometer 765 mm. bereikte, en dan was het nog, als, na een den vorigen dag voorgevallen onweder, de temperatuur nog niet afgenomen was. Een onweder, dat geen verkoeling nalaat, wordt zeer spoedig door een ander gevolgd, dagen achtereen, zoolang tot dat de temperatuur merkbaar is afgenomen, dat is tot dat de koude bovenlucht onder is gekomen; dan is of wordt de wind noordelijk. Van langzamerhand wordt zij weder verwarmd; de noordelijke windrigting gaat van lieverlede in een oostelijke over, en nu duurt het tot dat een nieuwe aanval geschiedt. De groote verijling maakt het mogelijk, dat weder van andere zijden de omringende minder verwarmde lucht vooral de bovenlucht invalle, maar niet vóór dat de drukking is afgenomen. Over hoe grooter oppervlakte de warmte te gelijker tijd ver-

deeld is, des te langer duurt de warmte achtereen voort, maar des te heviger en algemeener is dan ook eindelijk de ontlading. Dan vallen ook hagelbuijen neder, niet de onschuldige hagel (*le grésil*) van winter en lente, die in aard meer met sneeuw overeenkomt, waarmede ook de natuurkundige meer vrede heeft, omdat hij de vorming daarvan nog wel eenigzins meent te kunnen begrijpen, maar de verwoestende hagel met steenen van één, twee en meer looden zwaarte; in de heete gewesten van Engelsch Indië van onsen gewigt. De donker zwarte wolken verkondigen ons die; een geruisch wordt meermalen gehoord, en weldra vernielt hij de hoop des landmans in de geheele soms uren lange streek, waar hij over trekt, doodt zelfs soms vee en menschen.

Even als die groote hagelsteenen slechts bij groote warmte worden gevormd en de digte buijen alleen in het midden van den zomer, hoofdzakelijk in Julij en Augustus, bij ons voorkomen, zoo is het zelfs voornamelijk na het midden van den dag, ten tijde der grootste warmte, dat zij zich vormen. Vóór eenige jaren nog bewees een zware hagelbui den inwoners van Arnhem, dat zij ook wel in den laten avond kunnen voorkomen, maar toch zal men ze het meest te duchten hebben tusschen 2 en 6 uur. Zoo is het ook met de onweders, die gelukkig niet altijd van hagel vergezeld zijn.

De gewone tijd van den dag, waarop een onweder begint, is voornamelijk tusschen 12 en 8 uur — het ligtst te 3 uur in den namiddag. Welligt zijn de gevallen, waarop het vroeger of later ontstaat, hoofdzakelijk voortzettingen van onweders, die niet af-

geloopen zijn in de voorgaande uren of op den vorigen dag.

Wij komen tot de gronden, die ons een verhooging of wel een verlaging van de temperatuur doen vermoeden. Natuurlijk komt in de eerste plaats de kennis van de gemiddelde temperatuur voor elken dag des jaars. Let men daarop alleen, zoo zou men altijd, na de eerste helft van Januarij tot het begin van Augustus, een klimmen van de temperatuur moeten voorspellen en daarna een dalen. Dat zijn de periodische veranderingen; want de warmte, — als de warmere zijde van de zon of van den zonnering naar ons toegekeerd is, of naar mate de maan tusschen vol en nieuw is, en hooge noordelijke declinatie heeft en de daarmede afwisselende koude, als het tegengestelde plaats vindt, en die door lang zeer lang voortgezette waarnemingen onbetwisbaar schijnt, — is voor de niet ordenende waarneming volkomen onmerkbaar. Maar ook die eerste periodische verandering is ten opzigte van de niet periodische, dat is ten opzigte van de storingen, hoogst gering gedurende een geruimen tijd van het jaar. Zij maken, dat men in het eerste gedeelte van Januarij tot Julij alleen bij koude mindere koude zal kunnen voorspellen, en van Augustus tot December, alleen bij warmte, mindere warmte. Eene uitzondering daarop maken alleen de maanden April en October. In April heeft men bijna zekerheid, dat het de volgende maand warmer zal zijn, al is April buitengewoon warm, en in October heeft men bijna zekerheid, dat November nog kouder zal wezen. Zie het Jaarb. v. h. Kon. N. M. Instituut 1858, pag. 219.

In de overige maanden heeft men slechts een meerdere of mindere waarschijnlijkheid. De gemiddelde maandelijksche temperatuur van 40—44 graden, ongeveer 5°—7 van den honderddeeligen thermometer, kan in zes maanden, Nov. tot April, voorkomen. Zeven maanden, April tot October, zijn hier nooit onder, en twee, Januarij en Februarij, zijn hier nooit boven. Die twee zijn de ongelijkmatigste maanden, op welker temperatuur men het minst rekenen kan; daar Jan. van 21° tot 45° en Febr. van 28° tot 45° kan verschillen, dus een ruimte hebben van 24 en 17 graden. Augustus en September zijn de gelijkmatigste maanden. Zij hebben slechts tien graden ruimte: de eerste blijft tusschen 59 en 68, de andere tusschen 54 en 63, gedurende honderd jaren, waarin de uitersten toch wel zeer nabij bereikt zullen zijn.

Maar is het toch niet te wachten, dat een aanstaande zomer warm zal zijn, als de voorgaande koel was, of dat, na één of twee zachte winters, nu de derde eens streng zal zijn? Volstrekt niet. Zij zijn integendeel meer in groepen verdeeld, en indien men een winter zacht noemt, als de som van de negatieve afwijkingen kleiner is dan die van de positieve, dan blijft het altijd waarschijnlijk, dat er een zachte winter komt; want de strenge winters zijn zeldzamer.

Vele anderen meenen dan toch, dat men nog wel eenige gegronde verwachtingen heeft, omdat zij de hypothese aannemen, dat na eene storing in een zin welhaast een storing in den tegenovergestelden zal plaats grijpen, en dat dus bijv. een koude Januarij wel door een warme Februarij zal vergoed worden. Wij erkennen, dat zelden een strenge koude, of ook een hooge warmte,

twee, drie maanden achtereen voortduurt; zij wordt wel vroeger afgebroken, maar zeer dikwerf dan slechts voor weinige dagen, die niet dan geringen invloed hebben op het gemiddelde van de maand. Het karakter blijft veelal langer, en wij hebben in een uitvoerige tabel in den Konst- en Letterbode van 1859 aangetoond, hoe overwegend dikwerf het geval voorkomt, dat na een te koude maand weer een te koude volgt, en dan nog weder een derde enz., boven het geval, dat een koude door een warme wordt afgelost. Evenzoo is, na een warme Julij en Augustus, weder een te warme September en October te wachten. Slechts meenen wij opgemerkt te hebben, dat dit karakter het ligtst verandert van October op November. Onbepaald lang kan men dit natuurlijk niet uitstrekken, want door te zeggen: het is voortdurend waarschijnlijk, dat de temperatuur onder de gemiddelde zal blijven, als zij er eens onder is, zou men ontkennen dat het aangegeven gemiddelde een gemiddelde was; maar het duurt toch vrij lang; want zelfs bij zes maanden te lage of te hooge temperatuur zou ik nog niet durven wedden, dat het in de zevende anders zou zijn. Overigens geldt hier dezelfde regel, dien wij voor den regen gaven. Koude of warmte beiden hebben een neiging tot bestendigheid.

Hierin verwerpen wij dan ook geenszins zoo geheel en al de onder velen verbreide meening, dat de wind na 21 Maart lang in den noordelijken hoek blijft, als hij den 21sten Maart noordelijk was, of dat de zomer regenachtig zal zijn (wij zeggen natuurlijk niet, dat het *elken* dag regenen zal), als 20 Julij een regenachtige dag is. De waarheid hierin is deze. In April, Mei,

Junij hebben noordelijke en oostelijke winden altijd de overhand; te meer dus, indien in Maart reeds hun gebied gevestigd is en onze woonplaats omsluit. Zoo ook in Julij en Augustus regent het gewoonlijk veel; te meer dus, indien in Julij reeds groote massa's waterdamp door de aequatoriaalwinden over Europa zijn verbreid. Wij maken dezen regel slechts algemeener en binden hem niet aan bepaalde dagen. Nog kan men door spoedige berigten uit den Oceaan welligt eenige algemeene aanwijzingen erlangen. Als er bijzonder groote hoeveelheid ijs aan de poollanden vlot raakt en nu door de stroomen langs Amerika vooral tusschen de meridianen van 40°—50° WL. wordt afgevoerd, zoo wordt daardoor een groote voorraad koude aangebragt; het smelten van dat ijs onttrekt veel warmte aan de atmospheer, en vooral in Amerika zal het aan het verminderen der westelijke en vermeerderen der aldaar koelere oostewinden merkbaar zijn. Indien de Noordpassaat in den zomer niet tot 35 NBr. opkomt, maar slechts tot 25 of nog minder hoog, zoo is dat een bewijs, dat in den Atlantischen Oceaan de warme winden van den aequator spoediger terugkeeren, nog kleineren omloop dan gewoonlijk volbrengen, en dus een minder verwarmenden invloed op de beide oevers zullen uitoefenen. Daarentegen, indien de schepen ons berigten, dat de magtige golfstroom zijn tak minder noordelijk rigt dan gewoonlijk, maar die geheele massa van water Schotland en Ierland bespoelt, zoo weten wij, dat een groote bron van warmte ons nader bij is gebragt; maar het is de vraag, of niet daardoor de opzuiging uit het Oosten krachtiger zal plaats hebben en de noordoostewind heviger zal waaijen.

Het zijn omstandigheden, wier invloed, vooral wat zijn sterkte aangaat, nog nader aan de volgende waarnemingen moet getoetst worden, zoodra die berigten geregelder inkomen en verzameld zijn; maar in geen geval kunnen zij hoofdoorzaken zijn. Deze zijn algemeener en krachtiger. Altijd zal het in de eerste plaats noodig wezen, om de verdeeling van warmte en koude over den aardbodem, althans over het *geheele* halfrond, te kennen, en dan uit opeenvolgende verdeelingen op te maken, hoedanige verdeeling uit eene gegevene voortkomt.

Zoodanig eene methode als de laatstgenoemde is het, die de meteorologen trachten te vinden. Zoolang wij haar nog niet magtig geworden zijn, moeten wij tot de medegedeelde algemeene regelen de toevlugt nemen, of zelfs ons nog wel met veel meer plaatselijke en dus gedeeltelijke aanwijzingen behelpen. Wij moeten ons dan nog bepalen, om slechts naar het weder van den volgenden dag en volgende dagen te gissen.

De barometer en windvaan moeten ons dus, volgens het voorgaande, de gronden voor weersverandering aangeven, en eenige andere verschijnselen moeten de besluiten ondersteunen. Dat het aanzien des hemels veel leert aan hen, die, niet aan een stad gebonden, dagelijks het voorkomen der wolken, haar vaart, de verschillende rigtingen der boven elkander heen stroomende luchtlagen, door de wolken zigtbaar, kunnen vergelijken, is onbetwistbaar. Het is een voorregt, dat men op de studeerkamer mist. Wij behoeven daar echter niet op te wijzen; want het wordt toch reeds meestal hooger geschat dan het verdient. Voor

die rigting der hoogere luchtlagen hebben de landbewoners in den avond nog een kenteeken, dat men in de stad niet kan waarnemen. Na den arbeid des daags komt de rust. De natuur zwijgt. Niet alleen door de gelijkmatige temperatuur in den dampkring, maar ook door die stilte zijn geluiden als van torenklokken zeer hoorbaar. Toch hoort men het gemakkelijkst die, welke boven den wind liggen. Maar soms hoort men ook die onder den wind. Dan kan dit als een vrij goed teeken gelden, dat in de bovenlucht reeds de tegenovergestelde wind waait, en er den anderen of tweeden morgen verandering zal komen; dat er weder zal komen, overeenkomstig met dien wind; want terwijl de onderste luchtstroomen, door wrijving tegen de aardoppervlakte, langzamer voortgaan, verliezen gewoonlijk de bovenste minder in snelheid en kracht, en zij verdringen zeer dikwerf de eerstgenoemde.

Hierbij behoort dan voorts het sterk avond- of morgenrood, dat groote vochtigheid aanduidt; kringen om zon of maan, die, als zij gekleurd zijn, hetzelfde beteekenen, daar ze door gelijke oorzaak ontstaan als de kringen, die men om het licht van elke lantaarn ziet, door de glazen van een rijtuig, waarop door de grootere koude van buiten uit de vochtige lucht van binnen de waterbolletjes worden neergeslagen. Vooral de witte kringen om zon en maan hebben beteekenis en wijzen op koude, daar tot hunne vorming een groote menigte ijskristalletjes in de bovenlucht vereischt worden. Deze vallen dan door hunne zwaarte, worden in de lagere luchtlagen gesmolten, maar verkoelen ze daardoor. In de koele tijden des jaars komen zij ongesmolten beneden, als sneeuw of wel als hagelkorrels.

Met zekerheid kan men na twee of drie dagen koude en in den winter en lente sneeuw en hagel verwachten, indien niet alleen de kringen *om* de zon en maan, maar de witte kringen *door* de zon en maan gezien worden, want die worden in reeds vallende ijsdeeltjes gezien. Het kruis door de maan den 6. April van dit jaar, met bijmanen, na acht dagen door bijzonnen gevolgd, heeft ons gedurende drie weken vrij wat koude berokkend. Zulk een ontwikkeling van het verschijnsel komt vrij zeldzaam voor. Nog brengen wij hier toe het sterk tintelen van de sterren, dat onregelmatigheid van breking in de bovenlucht aantoont, en in den winter, hoe koud het ook in zulk een nacht moge zijn, veelal de voorbode is van dooi! Dergelijke verschijnselen nu kan men in de stad niet zoo goed systematisch aanteekenen en vereenigen, en dus in getallen de waarschijnlijkheid van volgende gebeurtenissen niet aangeven. Groote helderheid of liever doorschijnendheid van de lucht toont ook een groot gehalte van waterdamp aan; maar hier moet men toch ook in acht nemen, dat ook na regen de lucht bijzonder doorschijnend kan zijn en die doorschijnendheid dus ook wel gevolg is. Onder die voorteekenen van vochtigheid en warmte behooren nog de vederwolken. Ontstaan zij in de donkerblaauwe lucht, zoo zijn zij het bewijs van den invallenden zuidwestelijken stroom, en zij hebben vooral beteekenis, indien de barometer overeenkomstig daarmede gaat dalen. Het kan echter verscheidene dagen duren, eer zij haren invloed aan de oppervlakte doen gevoelen.

Wij zouden gaarne dagelijks berigten uit de bovenlucht ontvangen zoo als van de omringende plaatsen,

maar luchtbollen zijn te kostbaar, torens niet hoog genoeg. Slechts blijft er ééne poging over: om door spiegels de warmtestralen uit de bovenlucht te zamen te brengen op een thermometerbol, die overigens voor geleiding beschut is. Het verschil in aanwijzing van dergelijken thermometer met een anderen, daarnevens geplaatst, zou waarschijnlijk ons omtrent het grooter of kleiner verschil in temperatuur kunnen inlichten, en ons zoo betere waarnemingen leveren dan de nu opgenoemde teekenen.

Voorteekens, aan het voorkomen van dieren ontleend, staan bij den meteoroloog minder hoog aangeschreven. Zou er ook gekwetste eigenliefde toe bijdragen, en hij ongaarne de beteekenis afleggen, dat het menschelijk verstand, zich wapenende met werktuigen, waarvan de aanwijzing geregeld met de volgende verschijnselen in verband gebragt worden, toch nog niet zooveel zou kunnen vernemen, als het dier door zijn instinkt en zeker fijne zintuigen oogenblikkelijk magtig zou worden? Wij zullen er weinig waarde aan blijven toekennen, tot dat dilettanten ons door cijfers zullen hebben overtuigd. Waarnemingen, die zoo nu en dan eens worden medegedeeld, voorspellingen, die *men* zegt dikwerf bewaarheid te hebben gevonden, verdienen geen geloof; alleen een ordelijke te zamenstelling kan leeren, of werkelijk eenig gewigt daaraan te hechten is. Er zijn er velen, die lust hebben een thermometer en barometer op te teekenen; maar wij vroegen ons meermalen af, waartoe? De beoefenaar der wetenschap doet het beter. Dat is dus niet noodig. Maar hoeveel kan men niet doen, door dergelijke meeningen eens geregeld na te gaan! Wij voor ons gelooven, dat

dieren wel een fijn gevoel hebben voor verandering van temperatuur, vochtigheid, electriciteit misschien, maar dan is het toch te betwijfelen, of onze instrumenten die veranderingen niet nog beter waarnemen. Zwaluwen en meeuwen mogen door haar onrustig heen- en wederfladderen regen en wind verkondigen, — dan heeft ook de barometer het reeds gedaan, en de tijdingen van elders deden er ons tegen op onze hoede zijn. De spinnen mogen mooi weder verkondigen, — het is er mede als met den veenrook, zij doen het, als het weder reeds mooi en bestendig is. Een veelvuldig voorkomen van sommige dieren is een gevolg van vroegere, elders voorkomende weersgesteldheid, — geen kenteeken van toekomend; vroeg verschijnen van trekvogels kan een teeken zijn, dat het in de oorden, van waar zij komen, reeds warmer is geworden, — maar de telegraphen zouden het ons nog spoediger kunnen berigten, en daaruit alleen volgt toch ook nog niet, dat het insgelijks spoedig warmer zal worden; en eindelijk, aan een voorspelling van een geheel aanstaand saisoen uit voorzorgen van dieren ontzeggen wij allen grond. Zegt de *anonyme men*, het dikwijls te hebben zien uitkomen, ik de niet *anonyme* schrijver zeg, het dikwerf te hebben zien falen, en ieder erkenne, dat nooit een winter aanstaande is, dat niet in de nieuwsbladen de voorspelling van een harden winter gelezen wordt, uit diergelijke voorzorgen van dieren.

Wij moeten nu nog spreken over de kracht van den wind, en of er ook nog een ander teeken is, om de aanstaande rigting van den wind aan te geven. Reeds erkenden wij den wind als het gevolg van verschil in

luchtdrukking, te gelijker tijd op verschillende plaatsen. In het kort te zamen vattende, wat wij over het ontstaan van ongelijke verdeeling der luchtdrukking gezegd hebben, stellen wij de volgende uitspraken op:

1°. Waar de zon het meest de aarde verwarmt, is de luchtdrukking geringer. Die plaatsen liggen over het algemeen in een gordel om de aarde, die in Julij het noordelijkst, in Februarij het zuidelijkst is; maar in zoodanigen gordel zijn ook ongelijkheden, en de warmte is het grootst boven de uitgestrektste landmassa van zoodanigen gordel. Dus boven Noord-Afrika en boven Azië in onzen zomer, boven Zuid-Amerika en Zuid-Afrika in onzen winter.

2°. Van daar gaan warme stroomen heen naar de polen, beladen met waterdamp, en van de polen keeren zij droog terug, terwijl de waterdamp in vloeibaren vorm terugvloeit. Echter keert het grootste gedeelte dier luchthoeveelheid vóór den 40sten breedtegraad terug in den zomer, en op lageren breedtegraad reeds in den winter. Want zij ontmoet de hoeveelheid lucht, die van de polen komt, en wordt voor een groot gedeelte genoodzaakt langs de oppervlakte der aarde terug te vloeijen. Ter weerszijde van de linie heeft men cylinders van lucht, wier assen horizontaal zijn en bijna evenwijdig aan de linie, en binnen die cylinders keeren reeds vroeger enkele lagen terug, zoodat de passaten het sterkst zijn op ongeveer 15° breedte.

3°. Op de grenzen, waar de luchtstroomen tegen elkander opstuwen, is de barometerhoogte het grootst; maar het is een normale toestand en geeft dus geen aanleiding tot verstoring, zoo als de volgende.

4°. De lucht, die verder dan 20 of 40 graden breedte

hare reis voortzet, houdt op uitsluitend boven de van de polen komende lucht voort te vloeijen, maar verdeelt zich ook in horizontaal gelegen stroomen, telkens met poolstroomen afwisselende.

5°. Waar de eerste de overhand hebben, staat de barometer lager; waar de tweede heerschen, hooger. Komen zij elkander tegen, zoo hebben ook daar botsingen plaats. Daar vallen dan groote hoeveelheden regen neder, de lucht wordt tegen elkander opgestuwd. Maar het is geen blijvende opstuwing; integendeel naar alle zijden zoekt zij af te vloeijen, en, eens in beweging, gaat zij daarin vaak verder voort tot voorbij den evenwigtstoestand, en weldra treedt op dezelfde plaats een veel te lage barometerstand in, die dan ook weder hersteld wordt, als de verminderde luchtdrukking de weggeijlde lucht terugzuigt.

6°. In beide gevallen zal naar de plaats, boven welke tijdelijk een mindere hoeveelheid lucht zich bevindt, lucht van de overige plaatsen heenvloeijen en zal er dus wind ontstaan. Van daar dat men dan ook al spoedig uit een verminderde luchtdrukking besloten heeft, dat er wind zou komen; sterke wind als die vermindering aanmerkelijk was; vooral daar de ondervinding zulks in het algemeen bevestigt.

7°. Bij opmerkzame beschouwing is het ons gebleken: ten eerste, dat het niet hetzelfde is, of die verminderde drukking ontstaat door groote hoeveelheid warme lucht, waarbij de wind eerder aan de oppervlakte der aarde verwacht wordt, dan wel door een ontbreken van lucht na eene botsing, of door te snel voortijlen der lucht over de woonplaats; in welke gevallen de wind eer boven in den drampkring ont-

staat en het beneden stil zal kunnen blijven. Indien men ergens uit een groot vat met water aan de oppervlakte een emmer plotseling verwijderde, zou de daardoor veroorzaakte beweging aan den bodem zeker minder sterk zijn, dan indien men een grootere hoeveelheid plotseling in ligtere olie veranderde, vooral indien men dieper gelegen lagen veranderde. In het eerste geval zou namelijk de beweging hoofdzakelijk digter aan de oppervlakte plaats grijpen.

Ten anderen zal het ontstaan van wind noodzakelijk afhangen van de uitgebreidheid lands, waar boven die verminderde luchtdrukking plaats grijpt. Is zij zeer groot, zoo is de wind aanvankelijk in haar middelpunt niet merkbaar. Hij zal aan de grenzen beginnen, in snelheid toenemen en later, maar ook heviger, in dat middelpunt woeden.

Dat zijn de beschouwingen, die de theorie ons nu reeds aan de hand kan geven. Wij stelden ons voor ze ook uit de waarnemingen af te leiden en in getallen te bepalen, even als wij zulks voor regen en onweder hebben trachten te doen.

Eerst moest dan onderzocht worden, hoe, zonder onderscheiding van de oorzaken en verbreiding der luchtvermindering, de wind enkel uit de hoegrootheid dier vermindering kon afgeleid worden; dus welke beteekenis moet gegeven worden aan de aanwijzingen, die op de barometerschaal worden aangetroffen: regen en wind, storm, orkaan.

De waarnemingen van de windkracht, in den loop van de 24 volgende uren voorgekomen, werden dan weder in soortgelijke kolommen gerangschikt, als dat met de regenhoeveelheden had plaats gehad, te weten;

naar mate des morgens te 8 uur de barometer tot vijf, tien, vijftien streepen hooger had gestaan dan gewoonlijk, of wel tot tien, vijftien, twintig, vijf en twintig streepen onder het gemiddelde. Wij gebruiken hiertoe slechts de windkrachten, aan den Helder gemeten, in de eerste vier en twintig uren, volgende op in den morgen voorgekomen barometerstanden.

Windkrachten aan den Helder, volgende op te hooge of te lage barometerstanden.

De uitkomsten waren als volgt:

Barometer-afwijking.	Boven den gew. stand.			Onder den gew. stand.			Barometer-afwijking.
	Windkracht in 𝔎.			Windkracht in 𝔎.			
	1856.			1856.			
	temp. te hoog.	temp. te laag.	1857.	temp. te hoog.	temp. te laag.	1857.	
0—2	6.4	9.1	9.9	6.4	8.8	10.1	0—2
2—5	5.0	6.5	8.3	7.4	11.2	11.7	2—5
5—10	6.1	5.0	6.7	9.6	10.0	11.8	5—10
10—15	3.6	4.5	7.0	10.4	11.4	14.5	10—15
hooger.	6.0	4.0	8.5	11.0	5.4	23.1	15—20
						24.5	20 en dieper.

Als de barometer dus boven het gemiddelde is, doet het er weinig toe af, of hij er meer of minder hoog is. De wind is dan in het algemeen gematigd. Enkele sterke winden komen echter voor. Is daarentegen de barometer lager dan gewoonlijk, zoo is de wind doorgaans sterker en wel te meer naar mate hij lager is. Wel is waar komt bij den diepsten stand, gelijk men ziet, juist niet de sterkste wind voor; maar hij is

in 1856 slechts drie maal waargenomen, en men weet toch, dat juist de stormen, die het karakter van orkaan hebben, alleen bij die zeer lage barometerstanden woeden. Daarom hebben wij naderhand nog 1857 eveneens berekend. De windkrachten zijn allen wat sterker, zooals het eene jaar van het andere verschilt, maar de verdeeling over de barometerstanden is nagenoeg gelijk gebleven. Een nog diepere barometerstand zou dus waarschijnlijk veel sterker wind geven, en ook de diepte van twintig streepen behoefde slechts eenige malen meer voorgekomen te zijn, om dat cijfer van windkracht aanmerkelijk te verhoogen. Wij hebben de tabellen van afwijkingen in de Jaarboeken slechts na te slaan, om ons te overtuigen. Daarenboven bedenke men, dat dan toch ligt een paar, soms meer dagen later, de wind sterk toeneemt. Is de barometer zeer langzaam tot die diepte gedaald, zoo heeft men niet veel wind gehad, maar dan zal hij veeltijds opsteken bij het rijzen, dat dan meestal snel geschiedt. Is hij daarentegen zeer snel gedaald en met veel wind, zoo gebeurt het meermalen, dat hij nu langzaam en zonder veel wind weer tot zijne gewone hoogte komt. Voor het jaar 1856 hebben wij dit verband, dat er gemiddeld tusschen lage barometerstanden en ponden windkracht bestond, nog onderzocht met het oog op de temperatuur tevens, en dus zijn daardoor dezelfde barometerstanden nog weer gesplist in twee afdeelingen, naar mate de temperatuur te gelijker tijd boven, of te gelijker tijd onder de gewone was. Het algemeen geloof, dat een storm te zekerder voorspeld wordt, naar mate de temperatuur hooger is bij een zelfden barometerstand, vindt in deze cijfers geen sterke bevestiging;

maar wel komen er sterkere winden voor na hoogere temperatuur; vooreerst, omdat het in de wintermaanden wel het geval is, daar het als het vriest (bij negatieve temperatuur) wel niet stormt; ten anderen, omdat bij positieve temperatuur gewoonlijk de barometer lager is dan bij negatieve, en dus om de laatste reden de wind na positieve temperaturen sterker wordt.

Ook bij de mededeeling van de volgende onderzoeking zullen wij zien, dat (behoudens het geval van bijzonder diepe barometerstanden) de windkracht niet zoo vast gebonden is aan de standen, als men wel geloofde; dat in het algemeen die kracht toeneemt met het afnemen van den barometerstand; maar dat bij lage barometerstanden toch stilten niet ongewoon zijn, en dat bij hooge barometerstanden de wind toch ook wel vrij aanmerkelijke kracht bereikt: in de vermelde jaren tot boven de 30 ponden. Voorts moeten wij nog opmerken, dat sterke winden versterkt worden tegen den tijd, dat het in onze havens hoog water is, en dat men werkelijk ten tijde van springvloed een dubbel maximum waarneemt in den loop van den dag. Geen wonder: de geheele laag, waarop de atmospheer rust, zoo ver die laag zee is, wordt opgeligt, en de lucht moet zich naar het binnen liggende vaste land begeven, niet anders dan door wind te veroorzaken aan de kusten. Het is een tweede soort van zeewind van dezelfde rigting, als die in den namiddag zich dagelijks doet gevoelen, en die de rigting van den heerschenden wind meer doet overeenkomen met de rigting van zee naar land, ongeveer loodregt op de kusten.

Wij spraken reeds van de wijze van verandering van den barometer. Daalt hij sneller, zoo is er meer

gevaar voor wind, dan wanneer zulks langzamer geschiedt. Indien dit dus plaats heeft, en hij één tot anderhalve à twee streep per uur daalt of ook rijst (dit laatste is blijkens onze ondervinding even gevaarlijk), zoo zijn het insgelijks teekenen, dat men op zijne hoede moet zijn. Den zeeman is dit reeds genoeg bekend, maar wij wilden nog betere zoeken en trachten op te sporen, in hoeverre de zoo even gemaakte opmerking regt had, dat eene zeer uitgebreide verdieping niet spoedig in het middelpunt dier uitgebreidheid aanleiding geeft tot storm, omdat aldaar alles in de rondte insgelijks diep is; dat daarentegen aan de grenzen der uitgebreidheid, dáár, waar men aan de eene zijde te lage, maar ook aan de andere zijde te hooge standen heeft, de wind invalt, en wel aanvankelijk in de rigting van de hooge naar de lage zijde heen: in de rigting, waarin, zoo als men zou kunnen zeggen, het verval plaats heeft.

Door de methode der afwijkingen, in het Meteorologisch Jaarboek gevolgd, was het zeer gemakkelijk dat verval telkens te zien; want voor elke waarnemingsplaats staat driemaal daags aangegeven, hoeveel de barometer er te hoog of te laag was. Is hij nu in Maastricht 7 mm. te hoog en te Groningen slechts 4 mm., dan is de afwijking te Maastricht (+ 7) minus de afwijking te Groningen (+ 4) gelijk aan het verval (3 mm.) in de rigting van Maastricht naar Groningen. Aanvankelijk is het onderzoek begonnen voor de jaren 1852, 1853, 1854, 1855. Alleen werd op den stand van 8 uur des morgens gelet en wel aanvankelijk alleen op Maastricht, den Helder en Groningen, plaatsen aan onze grenzen gelegen. De kracht

van den wind op zoodanige dagen tot den anderen morgen aan den Helder, als zeeplaats opgegeven en in drukkingen van Ned. ponden gemeten, werden gerangschikt in kolommen, naar mate de afwijking in den morgen had bedragen van 0 tot 1 streep, van 1 tot 2 streep, van 2 tot 3, 3 tot 4 of meer dan 4, en dadelijk bleek het, dat de gemiddelde kracht van den wind veel grooter was in elke volgende kolom. Hier was de toename veel sterker geregelder dan bij de kolommen, die wij vroeger vermeldden en die alleen verschillende standen bevatteden. Deze krachten, tweemaal op een dag in rekening gebragt, des avonds en den volgenden morgen, bedroegen in 1853

gemiddeld 6 ℔ na afwijkingsverschillen van minder dan 1,2 mm., uit 202 waarnemingen,

gemiddeld 16 ℔ voor afwijkingsverschillen van 4,0 en meer, uit 66 waarnemingen, en in 1854

gemiddeld 6 ℔ voor verschillen van afwijking van minder dan 1,2 mm., uit 209 waarnemingen; eindelijk

gemiddeld 16 ℔ voor afwijkingen van 4 mm. en meer, uit 98 waarnemingen.

Onderling stemmen die jaren dus goed overeen, de volgende gaven nog eenigzins grooter kracht voor de groote afwijkingen.

Maar waartoe al die cijfers van gemiddelden? Men heeft er zoo weinig aan, als men niet weet, welke uitersten nog tot het vormen der gemiddelden hebben zamengewerkt. Wij willen hier de winden naar hunne kracht rangschikken, en wel afzonderlijk, als het barometerverschil den ochtend te voren slechts 0—1 millimeter bedroeg, afzonderlijk als het 1 tot 2 of 2 tot 3 of 3 tot 4 of meer dan 4 mm. beliep.

Kracht van den wind in Ned. ponden op de vierkante Nederlandsche El.

Verschil der afwijkingen mm.		Windkrachten.						Aantal malen.
		0—10 ℔	10—20	20—30	30—40	40—50	50+	
0—1	1853	50	28	2	0	0	0	80
	1854	55	18	7	0	0	0	80
	1855	29	23	1	0	0	0	54
	1856	21	10	2	0	0	0	33
1—2	1853	38	54	4	0	0	0	116
	1854	54	39	19	1	0	0	119
	1855	75	57	3	1	0	0	136
	1856	50	24	7	1	0	0	83
2—3	1853	40	51	6	1	0	0	98
	1854	29	30	7	3	1	0	70
	1855	26	42	5	2	0	1	76
	1856	36	48	3	1	1	0	93
3—4	1853	9	25	5	11	0	2	40
	1854	9	21	7	1	2	0	38
	1855	6	20	17	3	0	0	41
	1856	19	28	17	3	1	0	67
4—5	1853	5	14	6	2	4	4	35
	1854	6	16	17	3	3	2	47
	1855	3	13	29	7	2.	3	48
	1856	2	38	25	11	4	0	80

In dit tafeltje ziet men tevens hoeveel malen de onderscheidene verschillen over het algemeen in een jaar voorkomen. In 1856 en in de latere jaren komt een verschil van 1 mm. zeldzamer voor, omdat er een plaats (Nijmegen) meer vergeleken werd, en dus dat verschil te ligter werd bereikt.

Voegen wij de uitkomsten der verschillende jaren bijeen, zoo verkrijgen wij:

Windkrachten voor de verschillen der gelijktijdige afwijkingen.

1853—1856.

Verschil der afwijking.	0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50 ℔	aantal malen.
0—1 mm.	155	79	12	0	0	0	246
1—2	217	174	33	4	0	0	428
2—3	131	181	21	7	2	1	343
3—4	43	94	46	8	1	0	192
4 en daar boven	16	81	77	23	12	8	217
0—3	503	434	66	11	2	1	1017
3 en meer.	59	175	123	31	13	8	409

De hoogere windkrachten komen enkel na groote afwijkingen voor, en slechts enkele malen is de storm zoo snel op het verschil in barometerstand gevolgd, dat des morgens het verschil nog minder dan drie millimeters bedroeg. Daarentegen is de wind zeldzaam minder dan van 10 pond, indien het verschil grooter is en komen er in de 217 malen, dat het barometerverschil grooter was dan 4 mm., 43 windsterkten voor van meer dan 30 ℔ op de vierkante nederlandsche el, gemeten volgens de instrumenten, die men beschreven vindt in de Verhandelingen van het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs 1850 en 1859—1860.

Hetzelfde bevestigden waarnemingen van 1852, toen tien winden van meer dan dertig ponden kracht voorkwamen, voorafgegaan door meer dan 4 mm. verschil, en slechts nog een wind van 30 à 40 pond, door

een afwijking van 3.2 mm., te zwak was aangekondigd, namelijk als men alleen op de afwijking van 8 uur des morgens let.

Gedurende het onderzoek was het reeds niet verholen gebleven, dat de windkrachten geringer waren na een zelfde verschil, telkens als de noordelijke plaatsen den hoogsten stand hadden gehad, — sterker, als de zuidelijke plaatsen de hoogste standen hadden.

Reeds was deze tegenstelling genoeg in het oogvallend, om een naauwkeuriger onderzoek noodig te achten; hetgeen vooral van 1855 af kon geschieden, toen ook waarnemingen van Vlissingen aanwezig waren. Van 1855 af zijn dus vijf plaatsen in rekening gebragt: Maastricht (M), Vlissingen (V), Nijmegen (N), Groningen (G) en den Helder (H). De initialen treden in plaats van de namen der plaatsen, en wij zullen steeds die vooraan stellen, waar de barometer het hoogst was, en zoo naar volgorde de overige, zoodat het laatst genoemd wordt die plaats, waar de barometer het laagst was. Vooraan komt dan een cijfer, dat het verschil in afwijking aangeeft van den barometerstand op de hoogste plaats boven de barometerafwijking op de laagste plaats. Zoo is het van 1856 af in de tabellen van het Jaarboek ingevoerd. Achter iedere plaats staat de rigting van den wind in den loop van dien dag en de hoogste kracht, aldaar waargenomen, voor zoo ver die aangegeven is. Onder vermelde voorloopige bewerking was namelijk tevens opgemerkt, dat een zelfde verschil in barometerstand niet dezelfde rigting van wind leverde, als de noordelijke plaatsen hooger waren dan de zuidelijke, als wanneer de zuidelijke hooger waren dan de noordelijke. Het verschil was zoo aanmerke-

lijk, dat die gevallen afzonderlijk moesten gehouden worden, en wat de rigting van den wind aangaat is het zoo bijzonder groot, dat men bijna zonder uitzondering zeggen kan, dat de wind altijd eene eenigzins oostelijke rigting zal hebben, als de noordelijke plaatsen hooger zijn, en altijd eene westelijke, als de zuidelijke hooger zijn. Oostelijke rigting noemen wij altijd zoodanig eene, dat er een O in den naam komt, dus zelfs ZZO en NNO, maar in verre weg de meeste gevallen is zij tusschen ZO en ONO, en de westelijke rigting is eveneens bijna uitsluitend tusschen ZW en NW, tenzij het barometerverschil in de rigting van Oost naar West of van West naar Oost is; dan is de wind in het eerste geval Noordelijk, in het andere geval Zuidelijk. De regel voor de windrigting is dus deze: legt men zich in de rigting van den wind met den rug naar de plaats, van waar hij komt, zoo heeft men de laagste plaats aan de linkerhand, even als bij de orkanen.

Met eenige getallen uit de vroegere jaren, toen wij voor Maastricht, Vlissingen, den Helder en Groningen de verschillende gevallen in tabellen rangschikten, wilden wij het bewijs van dien merkwaardigen regel leveren. Er zijn 24 verschillende rangschikkingen mogelijk tusschen deze vier plaatsen, wat de volgorde in hoogte aangaat. Zes alleen, als Maastricht het hoogst is, M. V. H. G.; M. V. G. H.; M. G. H. V.; M. G. V. H.; M. H. V. G. en M. H. G. V. De eerste en tweede zal het meest voorkomen, omdat dan een regelmatig verval over ons land plaats grijpt. Even zoo kan in zes gevallen Vlissingen, in zes gevallen Groningen, in zes gevallen den Helder de hoogste plaats zijn; maar zeldzamer zal Vlissingen het hoogst wezen, omdat het,

wat de breedte aangaat, tusschen Maastricht en den Helder en Groningen is gelegen. Indien wij nu onderzoeken, welke windrigting voorkomt bij de volgende hoofdverdeelingen, zoo hebben wij slechts naar de rigting van de pijltjes te zien, welke windrigtingen aangeven, in 1856 voorgekomen, op elk der plaatsen, waarmede zij op een zelfden horizontalen regel staan. Elke vertikale regel geldt voor een anderen dag. Slechts heb ik twee regels over een zelfden dag genomen, als de wind op eene plaats aanmerkelijk van rigting veranderde. Het tweede pijltje duidt aldaar dan de laatste windrigting aan.

Voorbeelden voor de meest voorkomende gevallen mogen op de volgende bladzijden volgen. Zij zijn uit het jaar 1856 achtereenvolgens opgeschreven en door de latere jaren bevestigd. De gevallen, waarin M of V de sterkste luchtdrukking ondervonden, zijn aan de eene zijde geplaatst, en daar tegenover de gevallen, waarin het G of H waren, waar de barometer het hoogst stond, opdat door die tegenoverstelling onmiddellijk het verschil der windrigtingen in het oog valle.

WESTELIJKE WINDRIGTINGEN.

M. ⤢ ↔ ↔ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔

V. ⤢ ⤡ ↔ ⤢ ⤢ ↕ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤡

H. ⤢ ⤡ ⤡ ⤡ ↔ ⤡ ⤡ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤡

G. ⤢ ⤡ ⤡ ⤢ ↔ ↔ ⤢ ↔ ⤢ ⤡ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤡

M. ↔ ↔ ↕ ⤡ ↔ ⤢ ↔ ⤡ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ↔ ↔ ⤢

V. ⤢ ⤢ ⤡ ↔ ⤡ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ↔ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢

H. ⤢ ↔ ↔ ⤡ ⤡ ⤡ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢

G. ⤢ ↔ ↔ ↔ ↔ ⤡ ↕ ⤡ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤡ ⤢ ⤡

M. ↔ ⤢ ↔ ⤡ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ↔ ↔ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ↔

V. ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ↔ ⤡ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ↔

H. ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤡ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤡ ⤢ ↔ ⤢

G. ↔ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ↔

M. ⤡ ⤡ ⤡ ↔ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤡ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢

V. ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤡ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↕ ⤢ ⤢ ⤢

G. ⤡ ⤢ ⤡ ↔ ⤡ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ↕ ⤢ ⤢ ⤢

H. ⤡ ⤢ ⤡ ↔ ⤡ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢

V. ↔ ⤢ ⤢ ↔ ⤡ ↔ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ↔ ↕ ↔ ⤡ ↔ ⤡ ↔ ↔

M. ↔ ↔ ⤢ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ⤢ ⤡ ⤡ ⤡ ↔ ↔ ⤡ ⤢ ⤢

H. ⤡ ⤢ ↔ ↔ ⤡ ⤡ ⤡ ⤢ ⤡ ⤡ ↔ ↔ ⤡ ⤡ ⤡ ↔ ↔

G. ↔ ⤢ ↔ ⤢ ⤡ ⤡ ⤡ ⤡ ⤡ ↔ ⤡ ↔ ↔ ⤡ ⤡ ↔ ↔

V. ⤢ ⤢ ↔ ⤢

M. ⤢ ⤢ ⤢ ⤢

H. ⤢ ↔ ⤢ ⤢

G. ⤢ ↔ ↔ ⤢

M. ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ⤢

G. ↕ ↕ ⤢ ↕ ↕ ⤢

V. ↕ ↕ ↔ ⤢ ⤢ ↕

H. ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢

M. ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↕ ↕ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢

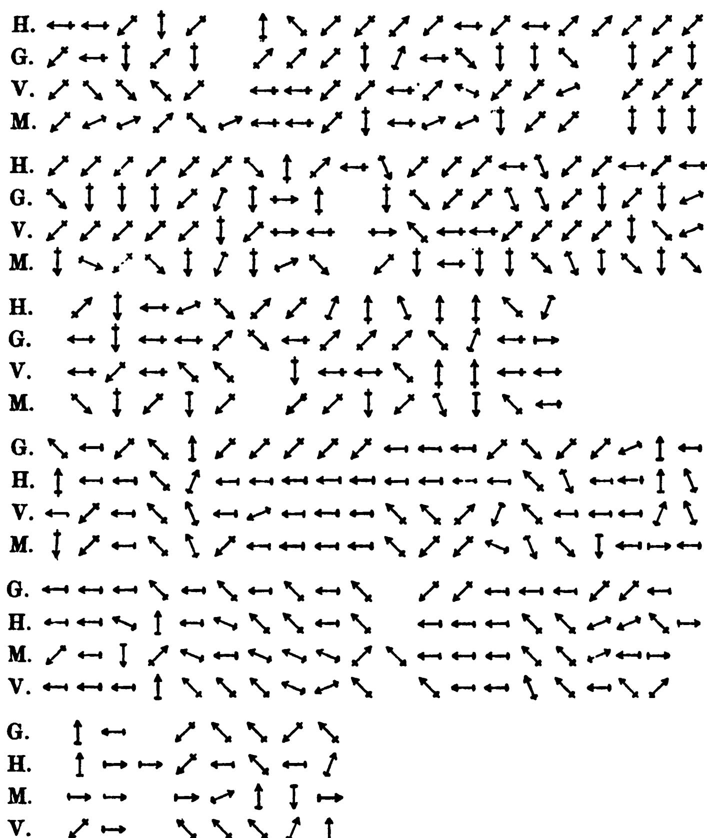
G. ↕ ⤢ ↕ ⤢ ↕ ↕ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↕ ↕ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤡ ↕ ↕

H. ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↕ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ↕ ⤢

V. ↕ ⤢ ↕ ⤢ ⤢ ⤢ ⤢ ↕ ⤢ ⤢ ↔ ⤢ ⤢ ↕ ⤡ ⤢ ⤢ ↕ ⤢

Men ziet dat slechts twee uitzonderingen voorkomen, waarin de wind een O in zijn naam zou voeren.

OOSTELIJKE WINDRIGTINGEN.



Neemt men een landkaart voor zich, zoo denkt men het noorden boven, het oosten regts, enz. Daaraan is men gewoon, en dus zal het geene moeite hebben zich de rigting voor te stellen, waarin de wind gewaaid heeft, als men deze pijltjes ziet. Het teeken ↦ beteekent een westewind, ↙ een noordoostewind enz. De grootste overeenstemming heerscht, als de volgorde der plaatsen is M. V. H. G., of wel juist anders om G.

H. V. M. De wind is dan tusschen ZW en NW, en in het tweede geval bijna altijd tusschen ONO en OZO. Bij of liever na de verdeeling H. G. M. V. is zijne rigting meer noordelijk.

Bij de verdeeling V. M. H. G. en bijz. bij V. M. G. H. is de rigting wat zuidelijker dan west.

Het besluit dat wij algemeen trokken, dat de wind de laagste plaats aan zijne linkerhand heeft, is voor het bijzonder geval van stormen ook door Lloyd te Dublin opgemerkt, en, zoo als algemeen bekend is, ook uit de wet der orkanen af te leiden. Lloyd heeft voor verscheidene winden of stormen de plaatsen opgezocht, alwaar de barometer op eenig gegeven oogenblik het laagst stond, en hij vond, dat de lucht zich op de omringende plaatsen om die laagste plaats heen in de rondte bewoog, tegen de zon in. Op al die plaatsen had men dus ook de laagste plaats aan de linkerhand, als men zich in de rigting van den den wind legde. Volgens onze waarnemingen bevestigt zich dit ook voor zwakkere winden.

De regel bevreemdde in den aanvang; want het is toch noodzakelijk, dat de lucht aanvangt, gelijk wij reeds aanvoerden, om zich te bewegen in de rigting naar de laagste plaats; waarom gaat zij draaijen en waarom altijd in denzelfden zin? Vele pogingen zijn gedaan, om voor de orkanen de reden hiervan te vinden. De verklaringen hebben echter iets gedwongens, zoodat het wel eens voorkomt, alsof men zóó ook wel het omgekeerde had kunnen bewijzen. Als het een enkel maal gebeurt, dat een feit bekend is door waarneming, vóór dat de theorie het had doen vermoeden, dan is het zoo ligt mogelijk, dat men de vereischte behoedzaamheid in het redeneren vergeet, en dat men

onbewust, door te weten wat uit er moet komen, besluiten, die niet met noodzakelijkheid zijn getrokken, waaraan zij alleen hunne waarde ontleenen moeten, voor voldoende houdt. Mogten wij gelukkiger zijn geweest in de volgende redenering, die wij op vaderlandsche plaatsen zullen toepassen, opdat ieder, wegens de bekende onderlinge ligging en omdat de regel uit die plaatsen gevonden is, zoo het levendigst van de waarheid overtuigd worde! Alles zij in rust in den dampkring boven Nederland; te Utrecht zij de barometerstand het laagst. Nu beginnen alle deeltjes te vallen, even als of Utrecht een magneetpool ware en de luchtdeeltjes in het rond fijne ijzerdeeltjes. Maar die aanvankelijke rust was slechts eene betrekkelijke; werkelijk gaan zulke ijzerdeeltjes boven Maastricht met Maastricht zelf sneller oostwaarts op dan die magneetpool te Utrecht; elke secunde ijlen zij die ruim 7 Ned. ellen vooruit, en de ijzerdeeltjes aan den Helder gaan minder snel oostwaarts op, omdat den Helder op een hoogeren en dus kleineren breedte-cirkel ligt, die dus met minder snelheid in 24 uren kan doorloopen worden, dan die van Utrecht. Alleen de luchtdeeltjes van Nijmegen en Hellevoetsluis zullen ongeveer dezelfde aanvankelijke snelheid hebben, omdat die plaatsen genoegzaam oost en west van Utrecht gelegen zijn. Zij kunnen zich regtlijnig naar Utrecht verplaatsen. Niet alzoo die van Maastricht en den Helder. De eersten hebben ook eene oostwaartsche verplaatsing. Zij komen dus telkens meer oostwaarts van Utrecht, terwijl zij Utrecht naderen. Maar daardoor verandert ook de rigting, waarin zij aangetrokken worden. De baan van zulk een luchtdeeltje moet de holle zijde naar Utrecht,

keeren, oostwaarts daarvan heenloopende. Op overeenkomstige wijze moet een deeltje, dat van den Helder tot ons wordt aangetrokken, aanvankelijk westwaarts terugblijven, dat is uit het oosten schijnen te komen, maar omdat dien ten gevolge de rigting, waarin het naar Utrecht nadert, ook verandert en meer en meer eene oostwaartsche wordt, zoo zou het zonder tegenstand ook de holle zijde naar Utrecht keeren en eene draaijende beweging in denzelfden zin aannemen. Vooral zal men zien, dat dit het geval moet zijn, omdat dan ter weerszijden van Utrecht twee tegenovergesteld gerigte luchtstroomen zich bewegen.

De redenering voert tot een verschillend resultaat met die, welke men bij de passaten volgt, ofschoon eene praemisse dezelfde is, dat namelijk de zuidelijk gelegen plaatsen eene snellere oostwaartsche beweging bezitten, dan de noordelijk gelegene; — maar de andere praemisse is verschillend. Bij de passaten is de plaats, waar zij heen getrokken worden, over het geheel juist zuidelijk, omdat de laagste plaatsen een ganschen gordel om de aarde vormen; zij is altijd dezelfde. Hier is zij telkens een andere; want de laagste plaatsen vormen een grootere of kleinere kom, naar welker middelpunt heen de bewegende kracht gerigt is. Kan zelfs de passaatlucht niet onbepaald westwaarts heengaan, maar wordt die in de nabijheid van den aequator, althans aan de oostzijde van den Atlantischen Oceaan, reeds minder oostelijk en meer juist op den aequator aan, hoeveel te meer moest hier de aanvankelijke oostwaartsche beweging van de zuidelijker luchtdeeltjes ombuigen. De kracht, die tot draaijing aanzet, zoo zal men tegenwerpen, is gering. Wij zijn gereed dit

te erkennen; maar indien men een trechter, met water gevuld, van onder met den vinger gesloten houdt, zoo moet men zeer veel voorzorg gebruiken, om het water zonder beweging te houden; anders begint het te draaijen en wel aan het einde zeer snel in dien zin, waarin de beweging gegeven is; want hier kan de omwenteling der aarde geen bepaalden zin, denzelfden dien de wind aanneemt, te weeg brengen, ofschoon dit onlangs in de Fransche Akademie beweerd is, omdat de afmetingen van den trechter zoo klein zijn, dat elke andere omstandigheid overwegend is.

Nu is de laagste plaats niet altijd of zelfs zeldzaam juist in ons land, en daarom hebben wij ook zelden de tegengestelde luchtstroomen beiden. Welligt is zij ten noorden gelegen; zoo moet dus ook de lucht in ons land oostwaarts opgaan, omdat zij om die noordelijke plaats in den gezegden zin heen moet. Het omgekeerde moet dan voorkomen, als de laagste plaats ten zuiden van ons land valt. Al ware de genoemde oorzaak sterker, zoo zouden toch uitzonderingen en afwijkingen kunnen voorkomen, omdat de lucht geenszins, zooals wij om de eenvoudigheid veronderstelden, aanvankelijk in rust is, maar die aanvankelijke beweging mede in rekening moet worden gebragt

Voor de zeevaart nu is die rigting van groot belang, niet alleen om de rigting, maar ook ten opzigte van het gevaar, dat een sterke wind heeft. Voor ons land zijn de noordwestcwinden het gevaarlijkst om de rigting der kust; een flinke oosterkoelte is daarentegen niet zoo gevreesd. Reeds dat was reden genoeg, om afzonderlijk de gevallen te onderzoeken, waarin de barometer hooger was in het noorden dan in het zui-

den, en afzonderlijk die, waarin hij hooger was in het zuiden dan in het noorden. Besluiten wij tevens uit het verschijnsel, dat in onze breedten veel meer westelijke dan oostelijke winden heerschen, dan zullen wij daaruit opmaken, dat meermalen de barometer in het zuiden hooger staat dan omgekeerd; en daar alles in betrekking wordt gebragt met den gemiddelden stand, zoo zullen dus 1°. de standen gemiddeld hooger zijn in het zuiden dan in het noorden. Wij vinden zulks bevestigd, en na correctie van barometer en van plaatsing toch Maastricht hooger dan Utrecht en Utrecht hooger dan Groningen of den Helder. Bezuiden Maastricht tot aan Algiers toe vinden wij hem nog hooger, maar daar hebben wij geen zoo goeden waarborg voor de vergelijking der instrumenten. Ten tweede zullen de afwijkingen van deze gemiddelde standen vaker in het zuiden positief zijn, maar dus gemiddeld niet zoo sterk positief, als wanneer zij in het noorden voorkomen; en daar er toch sterker winden uit het westen dan uit het oosten voorkomen, zoo besluiten wij verder, dat een gewoon verschil noord boven zuid minder gevaar aankondigt, dan een even groot verschil zuid boven noord. Wat het geval aangaat, dat de barometer in het noorden hooger staat dan in het zuiden, zoo bepalen wij er ons toe slechts te vermelden, dat in het algemeen de wind krachtiger is, als het verschil grooter is; dat het verschil echter zes streepen mag bedragen, zonder dat men voor storm behoeft bevreesd te zijn. Integendeel hoe grooter het verschil is, des te zekerder is men, dat de wind oost zal zijn en nog blijven zal. Voor Engeland moge dan dat onderzoek van evenveel belang zijn als voor ons het

onderzoek voor het andere geval. Voor Nederland kan dat geen ongerustheid baren. Eens misschien in honderd keeren gebeurt het, dat met westelijken wind de barometer toch in het noorden een paar streepen hooger staat. Dat is een teeken, dat het evenwigt der atmospheer geheel gestoord is, en dan volgt meestal nog denzelfen dag of den volgenden een sterke daling in het noorden, of een rijzing in het zuiden, en zeer kort daarna een storm uit het westen. Die enkele malen, dat zulks voorkwam, is het nog geweest, nadat den vorigen dag het zuiden het hoogst was; de rigting van het verval was dan veranderd, doordien een sterke atmospherische golf, als het ware, vooraan ging vóór den storm en tijdelijk de drukking in het noorden hooger had gemaakt.

Voor het andere geval, dus het belangrijkste voor Nederland, hebben wij, na de algemeene uitkomst reeds te hebben leeren kennen, welke ook medegedeeld is, een lijst opgemaakt, te beginnen met 1859, voor alle maanden des jaars, behalve voor Mei, Junij, Julij en Augustus, omdat er toen iets aan een der barometers haperde, en er toch ook in die maanden geen eigenlijke stormen hier voorkomen met uitzondering van enkele tijdelijke wervelwinden, die zeker gevaarlijk zijn, maar die alleen bij onweder ontstaan. Tegen deze soort van winden wordt men dus door de teekenen van onweder te gelijk gewaarschuwd.

In eene eerste kolom is aangeteekend, of de barometer hooger + dan wel lager — dan gewoonlijk stond. Daaruit leert men dus, dat ook wel stormen voorkwamen bij te hoogen stand, en dat dus de stand alleen geen genoegzame aanwijzing geeft.

In de tweede kolom volgen de verschillen, des mor-

gens te acht uur waargenomen. Daarachter ook het teeken van den wind voor die enkele gevallen, dat hij niet werkelijk was zoo als behoorde, omdat de lijst alleen de gevallen bevat, dat M of V de hoogste plaatsen innemen. Daaruit kan men dus tegelijk oordeelen, hoe zelden zulk een uitzondering voorkomt, indien het verschil vier streepen bedraagt. In de volgende kolom komen voor de grootste drukking in ponden, die de wind dien dag aan den Helder uitoefende. Den Helder is gekozen als zeeplaats, en omdat er de windkrachtmeter waarschijnlijk het volkomenst is. Een enkel maal werd de kracht van den wind te Vlissingen toegevoegd, indien die grooter was; ook staat nu en dan de kracht te Groningen opgeteekend, indien de beide andere plaatsen minder dan 30 ℔ gaven. Dan is echter een G toegevoegd, omdat daar een tijd lang de sterke winden wel eenigzins te sterk schijnen aangegeven te zijn. In het laatste jaar is dit echter verholpen. Het spreekt ook wel van zelf, dat een verval van lucht juist niet altijd op dezelfde plaats zoo sterken wind geeft, en dat althans de grootste kracht niet juist altijd aan den Helder zal voorkomen. De stelling is deze: indien na een verschil in stand in den morgen van 4 mm. en daarboven een zeer sterke wind aan den Helder wordt waargenomen, zoo is het waarschijnlijk op zee gevaarlijk, en doet men dus beter de haven niet te verlaten. Die stelling nu wordt ook door deze lijst bewezen; dat geval moet dus gekend worden, maar dat geval kan men niet anders kennen dan door telegraphische mededeeling van den ochtendstand, en daarom hebben wij dan ook het achteraan voorkomend concept-adres ingediend.

BAROMETERVERSCHILLEN *grooter dan van 4 millimeters (Maastricht boven den Helder), vergeleken in* 1857, 1858 *en* 1859 *met de windkrachten, die aan den Helder daarop in de eerste vier en twintig uren gevolgd zijn.*

1857.				1858.				1859.			
Datum.	Barometer-stand.	Barometer-verschil.	Wind-kracht.	Datum.	Barometer-stand.	Barometer-verschil.	Wind-kracht.	Datum.	Barometer-stand.	Barometer-verschil.	Wind-kracht.
Jan. 1	+	4.5	30	Jan. 15	+	4.2	G. 36	Jan. 10	+	4.7	31
4	—	4.6	55	16	+	6.6	22	11	+	7.0	36
23	—	4.1	15	18	+	5.1	16	12	+	4.6	G. 48
Febr. 2	+	4.2	5	19	+	6.1	49	18	+	5.0	42
12	—	5.5	36	20	—	9.5	46	26	+	4.6	42
13	+	5.0	13	21	—	4.8	28	27	+	6.2	42
Mrt. 5	+	5.2	31	Febr. 1	—	7.1	54	Febr. 2	—	4.9	56
6	+	4.8	10	2	—	7.9	26	3	—	6.4	32
7	—	5.3	12	4	—	4.6	30	16	+	5.4	36
8	—	4.1	30	Mrt. 6	—	10.7	72	17	+	4.2	54
9	—	4.8	51	7	—	7.8	60	18	+	7.9	68
14	—	5.8	49	8	—	7.0	50	24	+	4.5	G. 39
15	—	7.4	43	9	—	7.5	30	27	—	6.2	42
31	—	4.5	18	10	—	6.9	16	Mrt. 5	+	5.2	G. 37
Apr. 14	—	5.7	35	12	+	4.3	36	8	—	4.3	66
15	—	4.6	G. 28	13	—	6.3	42	9	—	6.3	36
Junij 8	+	4.2	32	14	—	4.5	16	12	—	6.9	55
9	—	4.2	G. 45	Apr. 1	—	5.2	56	13	—	6.3	35
11	+	5.4	G. 45	4	—	3.9	G. 56	15	—	5.7	36
Julij 6	—	6.3	G. 38	30	—	4.7	G. 38	16	—	4.7	G. 33
8	—	4.1	G. 30	Mei 4	—	4.6	11	17	—	4.4	43
21	—	4.4	G. 40	15	—	4.7	G. 47	21	+	5.0	G. 31
Aug. 8	—	4.0	16	19	+	5.0	G. 63	24	+	4.0	G. 43
14	—	5.2	11	22	—	5.5	G. 65	29	—	5.0	30
16	—	5.0	30	24	+	4.9	G. 42	Apr. 1		2.7	68
Sept. 11	—	6.2	56	25	+	4.9	V. 48	2	+	7.2	68
18	+	4.2	G. 40	28	+	4.3	G. 40	4	+	5.6	G. 47
Oct. 2	+	4.0	24	Julij 11	—	3.9	36	8	+	4.8	G. 40
3	+	5.4	16	25	—	6.2	80	12	—	4.8	19
9	—	7.3	G. 55	26	—	4.4	G. 50	15	—	6.3	78
Dec. 21	+	4.7	G. 41	Sept. 3	+	4.5	G. 38	16	—	4.3	88
22	+	4.5	G. 56	6	—	4.0	16	17	—	4.9	24
23	+	4.4	G. 53	Oct. 2	+	5.2	36	Oct. 22		4.6	22
24	+	3.6	40	3	+	4.7	49	26	—	3.3	55
25	+	6.8	G. 70	6	+	5.1	35	30		H. 3.9	40
27	+	4.7	11	7	—	5.2	90	Nov. 1	—	6.3	72
				29	+	5.9	56	2	—	4.4	27
				Dec. 19	↔	G. 3.6	V. 49	5	—	6.7	54
				24	—	5.6	G. 50	6	—	6.1	34
				26	—	4.3	56	7	—	6.1	32
				27	—	3.8	49	9	+	5.8	28

Wij zien in de lijst, bladz. 61, 118 gevallen gedurende 3 jaren, waarin het verschil van het zuiden boven het noorden vier millimeters of meer bedroeg. Van een jaar zijn slechts acht maanden opgenomen of 240 dagen, dus van 970 dagen gebeurt dit 118 maal, en van die 118 dagen vinden wij dat 32 malen nog denzelfden dag, d. i. vóór acht uur van den volgenden dag, een drukking van 30 ℔, en daarenboven 40 maal een drukking sterker dan van 40 of 50 ℔ is voorgekomen, terwijl zulk een drukking nooit voorkwam, als niet te voren het verschil 4 mm. had bedragen. Daarenboven is de wind 30 malen bij positieve barometerafwijking sterker geweest dan 30 ℔, zoodat men ook uit de tabel ziet, dat een hoogere barometerstand geen waarborg oplevert tegen sterken wind.

In deze gevallen is de wind altijd tusschen ZW en NW geweest, behalve 2 Febr. 1857, toen was de wind niettegenstaande M 4.2 V, hetgeen al geen regelmatige verdeeling uitdrukt, oostelijk, zelfs te Vlissingen.

Acht malen moeten wij erkennen, dat het verschil des morgens te acht uur kleiner was, maar dan was de barometer toch in snelle beweging en zou men wel hebben gedaan, om in den namiddag nog eens een sein te vragen. Het antwoord zou de waarschuwing hebben bevat. Daarom zouden wij bijzondere seinen van Maastricht naar den Helder wenschen, indien reeds des morgens Maastricht iets hooger was (want is het dan reeds veel hooger, zoo is het niet noodig, dan is er reeds gewaarschuwd) en nu de barometer sterk rijst, en omgekeerd een buitengewoon sein van den Helder naar Vlissingen, indien hij in dergelijk geval aan den Helder snel daalt; want dan komt door die rijzing

in het eerste geval te Maastricht, en evenzoo door die daling in het tweede geval aan den Helder, het zuiden boven het noorden, en het gevreesde verschil komt te voorschijn.

Hier zijn alleen de gevallen vermeld, wanneer het zuiden des rijks meer dan het noorden door de lucht gedrukt wordt; maar er is immers, gelijk wij zeiden, altijd minder gevaar, als de wind nog oostelijk is of neiging daartoe heeft, dan als hij juist niet oostelijk is, wanneer hij zulks moest zijn, zoo als 19 Dec. 1858, toen G 3.6 boven V was en toch de wind westelijk. Komt bij dergelijk verschil niet spoedig een oostewind voor, maar is hij zuidelijk of westelijk, of nog erger, indien hij het den vorigen dag geweest is en nu blijft, dan is er vermoeden, dat hij den anderen dag sterk zal zijn en westelijk; want dan is het rijzen van de noordelijke plaatsen geen gevolg geweest van een regelmatige verdeeling, maar van het tijdelijk vertoeven van een golf of van het toevallig opstuwen. Zoo was het den 19. Dec. 1858 en den 31. October 1859, waarop de eerste storm van dezen winter en lente is aangevangen. Den 30. October was M 3.9 boven G, zoodat hij te Maastricht in 24 uren nog 13 mm. dieper daalde. Ook was in den avond van den 29. reeds M 4.1 boven den Helder geweest. De dampkring was nog niet in rust na de groote bewegingen, die den 21. October aan de grenzen van Europa voorkwamen, en den 26. October op de kusten van Engeland in de golf van Bristol zoo vele schepen deden vergaan.

Het is dan trouwens reeds à priori duidelijk, dat het tijdstip van 8 uur in den morgen niets vóór kan

hebben boven eenig ander uur van den dag. Indien het dus eens te tien of te elf uur ontstaat, zoo zou, ook in de veronderstelling, dat de storm altijd pas na vier en twintig uren volgt, toch de tijding van den volgenden morgen te laat komen.

Maar ook al waren er te veel zwarigheden, om door buitengewone seinen ook deze gevallen nog te kunnen voorspellen, zoo is er toch door deze telegraphische tijdingen reeds veel gedaan, want in 3 jaren zijn dan slechts drie sterke winden niet aangeduid. Tegen al de overigen, 40 in getal, heeft men waarschuwing ontvangen, en het is nu nog alleen de vraag, of men niet te dikwijls waarschuwing ontvangt: slechts ruim 40 van de 118 malen, dat is eens van de drie keeren, volgt werkelijk de storm. Is het dan niet beter tot waakzaamheid te worden opgewekt dan te slapen in de ure des gevaars? Wij kunnen de verantwoordelijkheid niet op ons nemen om onbepaald te zeggen: zeil niet, als het verschil meer dan vier millimeters bedraagt; want tijdverlies is ook geldverlies, en geheel en al kan men een schip toch niet voor storm vrijwaren; maar het is toch noodig, om deze omstandigheid aan de gezagvoerders kenbaar te maken. Zij geeft meer licht dan enkel de stand van den barometer, meer licht dan enkel het snel veranderen van stand, en die dus aan deze teekenen nog niet alle waarde heeft ontzegd, lette in de eerste plaats op het laatstgenoemde teeken. Vooral indien de wind eenigzins reeds aan het toenemen is, ofschoon overigens nog niet sterk, moet dat teeken als een voorbode worden beschouwd.

Ook kunnen wij de verhouding van het aantal stormen tot het aantal waarschuwingen nog grooter maken

door de volgende opmerking. Die storm komt niet altijd in de eerste vier en twintig uren, maar veelal is den volgenden morgen het verschil weder ongeveer zoo groot en den derden dag weder; steeds klimt de wind en eindelijk wordt hij storm. Een schip alzoo, dat uitgezeild was den eersten dag, zou dien storm niet dien dag, maar toch den daaropvolgenden ontmoet hebben, zoodat men eigenlijk die herhaalde waarschuwingen als één moet tellen. Neemt men nu de waarschuwingen, die zich dag aan dag soms vier dagen achtereen herhalen, voor één waarschuwing, zoo komt de verhouding sterker voor den dag.

Eindelijk mogen wij met gerustheid de telegraphische mededeeling vragen, omdat er uitzigt bestaat, dat de aanwijzing volkomener zal worden, maar niet ligt dan alleen door ze eerst toe te passen, en ze daardoor beter te kunnen controleren. Sedert ruim een maand komen nu ook van Plymouth, Portsmouth, Hartlepool, en uit Frankrijk van Brest, Parijs en Havre telegraphische berigten aan. De standen aldaar zijn nog niet zoo naauwkeurig bekend, en de beteekenis der afwijkingen op die grootere afstanden moet nog juister worden nagespoord; maar dan ook lijdt het geen twijfel, of de waarschuwing zal iets langer vooruit kunnen worden gegeven, en de vergelijkende beschouwing van de plaatsen, waartusschen het grootste barometrisch verschil plaats grijpt, zal meer bepaalde aanwijzing geven; niet *dat* er een sterker wind zal ontstaan, want dat is onbetwistbaar, maar *waar* die zich het meest zal doen gevoelen. Slechts is het nog te bejammeren, dat uit Frankrijk en Engeland zulke onvolledige bepalingen van de windkracht worden mede-

gedeeld en alleen van die kracht des morgens te 8 uur, zonder mededeeling, hoe die ongeveer in den verloopen tijd sedert de laatste waarneming is geweest. Het kan immers zeer goed, dat de wind in dien tusschentijd zeer sterk is geweest, maar men mist alle aanwijzing daarvan, en men zoekt in de tijdingen te vergeefs naar een sterken wind, op een grooter barometerverschil volgende, ofschoon hij er werkelijk geweest is. Van lieverlede zullen echter die tijdingen gewis vollediger worden, en ook *metingen* van de sterkte bevatten.

Zeelieden hebben mij gezegd, dat het praktisch niet uitvoerbaar is; anders zou mijn wensch zijn, dat de te huisvarende schepen, vóór zij het kanaal inkwamen, door een sein aan de vuurtorens, dat zeer eenvoudig in te rigten was, bijv. door tijdelijk de kleur van het licht te veranderen, konden zien, of op dien tijd een groot barometerverschil tusschen Hartlepool bijv. en Portsmouth of Brest plaats greep, opdat zij nog weder volle zee konden kiezen, totdat het gevaar over was. Van de toekomst willen wij verwachten, dat de medegedeelde regel zekerder, bepaalder en dus nuttiger zal worden.

Wij zijn het uitvoerigst geweest in het mededeelen van de nasporingen omtrent de rigting en kracht van den wind, die verwacht kan worden. Voor onweders en regen zijn er insgelijks eenige regelen gegeven. Tevens echter hebben wij erkend, dat het nog niet mogelijk is voor een langer tijd dan weinige dagen vooruit eenige aanwijzing te geven. Die zich daaraan waagt — wij sluiten natuurlijk het geval uit, dat iemand er opzettelijk onderzoekingen heeft in het werk gesteld en die bepaaldelijk aanwijst — verdient geen

vertrouwen. Eerst door het te zamen brengen van meteorologische waarnemingen van een geheel halfrond der aarde minstens zal dit mogelijk worden. Mogt die overtuiging steeds levendiger worden en meer algemeen, dan zal het een ander gegeven zijn later voor de praktijk nuttiger te wezen.

Wij laten hier het concept-adres volgen en een uittreksel uit de resolutie, door Z. Exc. den Minister van Binnenlandsche Zaken daarop genomen, in zooverre het voor het publiek belangrijk kan worden gerekend, of het concept-adres daardoor gewijzigd is. De uitvoering daarvan wordt door de resolutiën van Z. Exc. den Minister van Marine, door de welwillendheid van de Heeren Directeuren en Kommandanten der Marine te Vlissingen, Hellevoetsluis en het Nieuwe Diep, door de bereidvaardigheid van HH. Officieren der Kon. Marine aldaar, door de belangstelling van den Hoogleeraar J. W. Ermerins te Groningen, den Heer van der Sterr aan den Helder, en Professor Schröder van der Kolk te Maastricht zoo krachtdadig mogelijk ondersteund, terwijl ook de ambtenaren aan de telegraphische bureau's gaarne, waar zij kunnen, de behulpzame hand bieden, meer dan tot de eenvoudige uitvoering zou vereischt worden.

Niet mijn dank alleen, dien ik gereedelijk en hartelijk breng, maar de dank van allen, die er eenig nut van ondervonden, zij hun gewijd.

CONCEPT-VOORSTEL aan Z. Exc. den Minister van Binnenlandsche Zaken, tot het wisselen van de weersgesteldheid, voorloopig tusschen *Groningen*, het *Nieuwe Diep*, *Vlissingen* en *Maastricht*, (met bekendmaking aan *Hellevoetsluis*, waarbij later *Brielle*, *Brouwershaven* en *Harlingen* zijn opgenomen).

Reeds in het jaar 1848 werd in ons Vaderland de stelling uitgesproken, niet voor de eerste maal maar toch stelliger en meer omschreven dan vroeger: de weersgesteldheid op eenige plaats hangt af van de gelijktijdige op de omringende plaatsen. Voorteekenen op de plaats zelve zijn onvoldoende en wijzen hoogstens aan, dat er eenige kans is, dat deze of gene weersgesteldheid nu zal intreden.

Een duister gevoel daarvan is in Frankrijk ontwaakt en men deelt elken dag de weersgesteldheid uit vele plaatsen in Frankrijk en een steeds toenemend aantal plaatsen uit Europa aan het Observatoire Impérial de Paris mede, vanwaar zij dagelijks per post verzonden worden. Die waarnemingen aldaar zijn te onvoldoende om er veel nut uit te trekken, gelijk dan ook nog niet gedaan is. Daar heeft men telegraphisch medegedeeld eer men onderzocht had: hetgeen onnoodig is; anders in Nederland, daar zal men na voorafgegaan onderzoek mededeelen, en wel met het oog op de waarschuwing tegen stormachtig weder,

De gronden, waarop dit onderzoek steunt, de verhouding der uitkomsten in getallen en de uitbreiding der voorspelling, waartoe het uitzigt geopend wordt zal ik in de maand Februarij [1]) in een afzonderlijk stukje uitvoeriger mededeelen. Hier zou dit te omvattend worden en het is genoeg eenvoudig te stellen, dat een regel van voorspelling van stormachtig weder, zekerder dan die uit den lagen stand des barometers wordt afgeleid, te vinden is de gelijktijdige verschillen in stand op de verschillende plaatsen in Nederland.

Indien in het noorden des Rijks de barometer hooger staat dan in het zuiden, zoo zal de wind een O in zijn naam voeren, bijna zonder uitzondering. Is het eens een hoogst enkele maal anders, zoo slaat de wind hoogst waarschijnlijk tot storm over. Al bedraagt het verschil 5, 6 millimeters, geen gevaar!

Indien in het zuiden des Rijks de barometer hooger staat dan in het noorden, zoo zal de wind een W in zijn naam voeren, insgelijks zonder noemenswaardige uitzondering; is hij dan toch oostelijk zoo komt goed weder.

Geen storm komt voor, indien niet te voren het verschil in barometerstand van Maastricht of Vlissingen *boven* Groningen of den Helder meer dan vier Nederlandsche streepen heeft bedragen.

In de laatste drie jaren is zulks 121 malen het geval geweest; 48 maal klom de wind daarop denzelfden dag tot boven de 30 ℔ op de vierkante Nederlandsche el, 30 malen tot boven de 80 ℔. Daarbij komt nog,

---

1) Met dit stukje (de voorgaande bladzijden) heb ik gewacht tot Junij, daar eerst den 1sten Junij aan dit voorstel gevolg kon worden gegeven.

dat soms de wind eerst den tweeden of derden dag na zulk verschil en terwijl dit voortduurt, die kracht erlangt, te spoedig dus daarna dan dat de schepen, die den storm te gemoet gaan, de volle zee kunnen bereiken. Indien dus dat verschil meer dan 4 millimeters bedraagt van het zuiden *boven* het noorden, dan wachte men zich voor schade! Ook wanneer de barometer boven peil staat.

Het scheen dus voor de praktijk van gewigt te waarschuwen, als zulk een geval voorkomt en daartoe worden de volgende voorschriften gegeven, tot welker welwillende volvoering ieder ten vriendelijkste wordt aangedrongen.

Iederen waarnemer op de genoemde plaatsen wordt bovenal aanbevolen, niets hoegenaamd te veranderen aan de plaats van ophanging van zijn barometer of aan den barometer zelven, al scheen die nog zoo gebrekkig geworden. Van het Kon. Ned. Met. Instituut, zal het aangewezen worden, als zoodanige barometer niet in orde is.

Ieder waarnemer ontvangt uit Utrecht een tabel, waaruit hij kan zien, hoe hoog zijn barometer waarschijnlijk elken dag van het jaar wijzen zal, d. i. hoe zijn gemiddelde, zijn normale stand voor elken datum is. — De getallen van de tabel zijn allen 50 millimeters lager gesteld (om steeds positieve verschillen te krijgen en dan vrij te blijven van negatieve teekens) dan eigenlijk behoorde.

Ieder waarnemer brengt aan den, juist te acht uur des avonds en te acht uur des morgens, afgelezen barometerstand, de correctie voor den thermometerstand aan en niets anders dan die.

Van de zoo herleide barometerstanden worden afgetrokken de getallen der normaal tabel en die verschillen worden genoemd *afwijkingen.* Zij zijn dus op alle plaatsen eigenlijk 50 millimeters te groot om bovengenoemde reden, maar daar alleen de verschillen der afwijkingen waarde hebben, zoo heeft dit geen invloed op de seinen.

Deze verschillen der afwijkingen, met de windrigting en kracht van den wind, zijn de hoofdtijdingen, die men elkander toeseint. Indien die bijv. den vorigen avond te acht uur geweest is (zij *kunnen* niet negatief zijn) 64.5 WNW. en een kracht van 12 pond en den morgen zelven 59.3 met WZW. en 22 pond zoo seint men 64.5 WNW. 12, 59.3 WZW. 22 en dan nog daar achter de temperatuur van den morgen.[1]) (Het getal graden temperatuur doet men voorafgaan van de letter P, indien zij boven het vriespunt is, van het teeken N indien zij daaronder is gebleven).

Ieder schrijft deze teekens in briefjes van dezen vorm, die hier nevens gaan; (welke vorm in de beschikking van Z. Exc. den Minister van Binnenlandsche Zaken opgenomen is).

Ieder die de seinen ontvangt, schrijft die allen in dezelfde briefjes in (en maakt ze op een bord aan het publiek bekend). Dit geldt natuurlijk voornamelijk voor de zeeplaatsen. Men ziet ze met aandacht na en zoekt het grootste verschil, in gelijktijdige afwijkingen, dat te gelijker tijd is voorgekomen; was het briefje bijv. als het nevengaande te zamengesteld, zoo zou het grootste

---

1) Om verwarring te voorkomen is het oorspronkelijke hier door het tusschen haakjes geplaatste vervangen, naar de later genomen beschikking.

verschil van den vorigen avond zijn 64.5 — 60.1 = 4.4. Het grootste getal gold voor Maastricht (M), het laagste voor den Helder (H). Daarom zou men in den laatsten regel achter het woord *grootst verschil* schrijven M. 4.4 H., omdat het te M. hooger was; en voor den morgen zelf onmiddellijk daarop, H. 2.2 M. omdat het verschil omgekeerd was. Daarop kunnen dan volgen de windrigting en kracht, die bij de laagste plaats behoort en de temperatuur.

Alle waarnemingen met de verschillen worden in het havenregister ingeschreven, en het wordt bekend gemaakt, dat zij daar elken morgen ingeschreven zijn, opdat ieder, die zulks begeert, er zijn nut uit kunne trekken.

Het behoeft niet gezegd te worden, dat de zeeman meer gegevens heeft dan men in het studeervertrek ter zijner beschikking heeft, en dat hij letten kan op het aanzien des hemels, op de aanwijzing van zijn eigen barometer, op het aannemen van den wind. De hoofdregel is echter in het voorgaande vervat.

Gevaar voor storm, en westelijke wind, indien te Maastricht of te Vlissingen de barometer 4 of meer millimeters hooger staat dan te Groningen of Helder gelijktijdig.

Ook zal ieder overtuigd zijn, dat de waarnemingen volkomen naauwkeurig moeten gedaan worden, daar van minder dan een streep af kan hangen, of de waarneming tot waarschuwing zal strekken al dan niet. Nadere aanbeveling is alzoo overbodig.

De Hoofd-directeur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut,

BUYS BALLOT.

MODELLEN.

A. Berigt af te geven aan den telegraphist der woonplaats met het adres:
Aan

Plaats.	21 December des avonds te 8 ure.			22 December des morgens te 8 uıe.			Temperatuur.
	Barom. afwijk.	Wind-rigt.	Wind-kracht.	Barom. afwijk.	Wind-rigt.	Wind-kracht.	
Maastricht.	64.5	WNW.	12	59.3	WNW.	12	56.3

B. Ontvangen berigten aangaande 21 December des avonds te 8 ure, en 22 December des morgens te 8 ure.

Plaatsen.	21 December des avonds te 8 ure.			22 December des morgens te 8 ure.			Temperatuur.
	Barom. afwijk.	Wind-rigt.	Wind-kracht.	Barom. afwijk.	Wind-rigt.	Wind-kracht.	
Maastricht.	64.5	WNW.	12	59.3	WZW.	22	56.3
Vlissingen.	63.7	W.	9	59.2	W.	10	55.4
Helder.	60.1	ZW.	10	61.4	WZW.	20	58.7
Groningen.	60.2	NW.	22	60.8	ZW.	18	58.8
Grootst verschil.	M. 4.4 H.	ZW.	10	H. 2.2 V.	W.	10	

Deze laatste regel bevat dan tevens de waarschu-

wing, maar het geheel wordt in de havenverordeningen ingeschreven. Zoodanig eene tijding zou onfeilbaar storm aankondigen, want vooreerst was den avond te voren de barometer 4.4 hooger in het zuiden dan in het noorden en ten tweede stond des morgens de barometer veel hooger in het noorden dan in het zuiden, maar zonder oostelijken wind.

EXTRACT uit de resolutie van den Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 21 Mei 1860, n°. 256, 6de afd.

Overwegende, dat de tijdige mededeelingen van de meteorologische waarnemingen op verwijderde punten binnen en buiten 's lands, kan strekken tot waarschuwing, dat stormen te verwachten zijn, en daarvan mitsdien een nuttig gebruik kan worden gemaakt voor zeevarenden, zoowel als voor de dienst der telegrafen;

Gelet op de voorstellen van den Hoofd-directeur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, alsmede op de berigten van de besturen der Nederlandsche en Rotterdamsche telegraafmaatschappijen;

Heeft goedgevonden te bepalen:

1. De lijnen en kantoren van den Rijkstelegraaf en van de Nederlandsche en Rotterdamsche telegraaf maatschappijen worden, aanvangende met den eersten Junij 1860, dienstbaar gesteld voor het overbrengen van meteorologische waarnemingen, op den volgenden voet.

2. De Nederlandsche berigten worden dagelijks, des voormiddags tusschen 8 en 9 ure, door de van wege den Hoofd-directeur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut aan te wijzen personen, aangeboden aan de telegraafkantoren te Groningen, Maastricht, Nieuwediep en Vlissingen.

Alleen te Groningen en Nieuwediep wordt het naar buiten 's lands bestemde gedeelte van deze berigten ingevuld.

4. Aan de kantoren te Brielle, Brouwershaven,

Groningen, Harlingen, Nieuwediep en Vlissingen worden de berigten verzameld en afgegeven aan den zich aanmeldenden, door den Hoofd-directeur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut aangewezen persoon.

Bovendien wordt de inhoud der berigten op een, voor het publiek toegankelijk en in gelijken vorm ingerigt bord, ingevuld.

5. Bij aanmerkelijke afwijkingen met de ochtendwaarnemingen, wordt des namiddags, tusschen 8 en 9 ure, andermaal een berigt overgeseind:

van Maastricht naar Nieuwediep en
van Nieuwediep naar Vlissingen.

Deze berigten worden aan de daarvoor aangewezen personen te Nieuwediep en Vlissingen bezorgd en bovendien op de daarvoor bestemde borden ingeschreven.

7. De uit Parijs komende berigten worden geseind naar Groningen, Hellevoetsluis, Nieuwediep en Vlissingen, en aldaar behandeld als onder n°. 4 is voorgeschreven.

9. De van buiten 's lands ontvangen berigten worden met de oorspronkelijke uitdrukkingen en teekens in de af te geven vormen en op de voor het publiek bestemde borden geschreven.

In plaats van de teekens + en — worden de letters *p* en *n* overgeseind.

's Gravenhage, den 21. Mei 1860.

Namens den Minister,
De Secretaris-Generaal,
(was geteekend) J. SCHRÖDER.



